

Für den Teilbereich Stromwirtschaft geschätzte volkswirtschaftliche Kosten des von der Bundesregierung geplanten Umstiegs von Kernenergie und Kohle auf „Biosonnenwind“

=====

Vorwort

Die Bundesregierung beschloß den Umbau fast der gesamten Energiewirtschaft hinsichtlich Erzeugung, Verteilung und Anwendung/Nutzung fast aller Energiearten in Stufen bis 2050. Bis heute legte sie der Öffentlichkeit aber außer paar %-Zahlen (die noch nicht mal erkennen lassen, ob Leistung [MW] oder Arbeit [kWh] gemeint sind) keinen Plan vor, wie ihre Ziele mit welchen Plankosten verwirklicht werden sollen. Jeder kann bauen, was er wann will, und die Netzbetreiber müssen sehen, wie sie mit dem Einspeisevorrang des so erzeugten Stroms zurechtkommen. Für den Strombereich bekannt ist nur, daß rd 25% des heutigen Verbrauchs per „Effizienzsteigerung“ eingespart und weitere 25% durch Stromimport ersetzt werden sollen. Von den restlichen 50% sollen 80 % von regenerativen Energien (im wesentlichen vermutlich von Wind, Biomasse und Sonne) und der Rest von insgesamt 10.000 Megawatt (MW) Gaskraftwerken gedeckt werden. Kohlestrom und Uranstrom, die zur Zeit 2 Drittel des Gesamtbedarfs (100 % des Grundlastbedarfs) decken, sollen ganz verschwinden, die Kernenergie -- so von Minister Röttgen fast täglich neu und ohne jede Hintertür fest versprochen -- bis exakt 2022 spätestens.

Der Autor dieser Zeilen, seit 1957 bis heute als Maschinenbauingenieur in Kernenergie, Stromwirtschaft, Kraftwerksbauten und allen anderen hier berührten -- auch nichttechnischen -- Fachbereichen engagiert (nicht zuletzt als aktives Mitglied einer bürgerlichen Volkspartei seit 35 Jahren) will mit diesem Papier einen ersten Überblick geben allein zu den volkswirtschaftlichen Kosten (in wichtigen Bereichen) der Stromversorgung, also ohne Unterscheidung, wer sie wie direkt oder indirekt zu tragen hat. Ethisch korrektes Verhalten der Politik sieht er nur dann gegeben, wenn die erstrebten politischen Grundziele mit einem Minimum von jenem Geld verfolgt werden, das der Bürger als Steuerzahler, Stromverbraucher oder sonst unentrinnbar in Haftung genommener Mensch der Politik anvertraut. Die willkürlich fast nur aus Bischöfen, Philosophen, Antikernenergie-Ideologen und anderen stromwirtschaftlichen Techniklaien einseitig zusammengesetzte „Ethikkommission“ schien weder diesen Gedanken noch den wichtigen der Wahrheit über das in Japan Geschehene zu kennen sondern bewegte sich weitgehend auf ihr fremden Feldern.

1. Grundannahmen

a.) Stromeinsparung:

Die 25 % Stromeinsparung sind ein jahrzehntealter antinukleargrüner Wunschtraum, der noch nie und nirgends auch nur annähernd in Erfüllung ging, selbst im grünregierten Freiburg nicht, wo versprochene „10 % Ersparnis in weniger als 5 Jahren“ nach 10 Jahren bei + 3% landete. Stets erwiesen sich die (im übrigen realistisch längst ausgereizten) Sparpotentiale als deutlich kleiner gegenüber den Verbrauchssteigerungseffekten von zunehmenden Singlehaushalten, PC-Anschaffungen und Ersatz menschlicher Arbeitskraft durch elektrisch angetriebene Maschinen. Selbst nach Auffassung des einst vom Ökoinstitut Freiburg gekommenen Leiters der Deutschen Energieagentur Kohler (zuletzt dargelegt beim Parteitag des CDU-Bezirks Ruhr in Bottrop am 5.5.2011), werden auch die in Zukunft zu erwartenden Einsparungen vom wachsenden Strombedarf zunehmender Kommunikationssysteme, bisheriger Effekte, der kommenden Elektroautos etc überkompensiert werden. Der zukünftig zu deckende Strombedarf werde also zu 75 und nicht zu 50% durch in Deutschland erzeugten Strom gedeckt werden müssen, sagte Kohler.

b) Stromimport:

25 % Stromimport wird in spätestens 5 bis 10 Jahren durch Bau moderner neuer KKWs mit Corecatcher (=Einrichtung der deutschen Firma Siempelkamp zum Auffangen und Dauerkühlen geschmolzener Reaktorkerne wie bereits eingebaut im finnischen KKW Olkiluoto 3) in Nachbarländern in Grenznähe möglich sein. Denn die Verlockung, den sich mal wieder besser dünkenden Deutschen („am deutschen Wesen soll die Welt genesen“ sagte 1892 Kaiser Wilhelm II) Strom zu saftigen Überpreisen zu verkaufen, ist einfach zu groß.

c) Aufteilung nach Strommengen (leicht gerundete Zahlen):

Im Jahr 2010 sind von den in Deutschland insgesamt erzeugten 600 Mrd kWh Strom 15,6 % regenerativ, 23 % aus Kernenergie und 42,4 % aus Kohle erzeugt worden. Der Rest aus Gas (13,8 %), Müll, Öl u.a..

80 % von 300 Mrd kWh sollen regenerativ erzeugt werden, also 240 Mrd. kWh. Hier wird unterstellt, daß die nicht einsparbaren 25 % = 150 Mrd.kWh zu 100 % regenerativ erzeugt werden sollen, insgesamt also 390 Mrd.kWh.Da die Bundes-

regierung (BMU-Staatssekretärin Reiche in FAZ vom 19.5.2011) 25.000 MW Offshore-Windparks sehen will und diese lt Wikipedia (Prof. Dr.-Ing. Volker Quaschnig, HTW Berlin) 3800 Vollaststunden im Jahr bieten, können diese Windparks von den 390 Mrd.kWh 95 Mrd.kWh erbringen. Weitere 19 Mrd kWh liefert die nicht steigerbare Wasserkraft.

Der Rest von 276 Mrd kWh regenerativ zu erzeugenden Stroms sei nachstehend so aufgeteilt, daß das im Jahr 2010 erreichte Strommengenverhältnis von An-Land-Wind-Strom zu PV-Strom zu Biomasse-Strom (bei 2010 von diesen drei zusammen erzeugten 75 Mrd.kWh) durch entsprechenden Ausbau erhalten bleibt: Also

Anteil An-Land-Wind	0,48	X 276 =	132,5 Mrd. kWh
PV	0,152	X 276 =	42 //
Biomassen	0,368	X 276 =	101,6 //

Diese Zahlen dividiert durch die Jahresvollaststundenzahl ergibt die zuzubauende Leistung:

An-Land-Wind	132,5 Mrd. kWh	:	1700 h	=	78.000 MW
Photovoltaik	42 //	:	900 h	=	47.000 //
Biomasse	101,6 //	:	5000 h	=	20.000 //

2.) Kosten der zu errichtenden Stromerzeugungsanlagen

25 000 MW	Hochsee-Windpark	á	1,5 Mio €	=	37,5 Mrd. €	[1]
78 000 //	An-Land-Windpark	á	1,0 //	=	78,0 //	[1]
47 000 //	Photovoltaik	á	2,5 //	=	117,5 //	[1]
20 000 //	Biomasse (geschätzt)	á	1 //	=	20 //	
10 000 //	Gaskraftwerke	á	0,7 //	=	7 //	[2]

Kostensumme für die zu errichtenden Kraftwerke, die mittels Speicherung für 8.000 Vollaststunden pro Jahr Strom liefern = 260 Mrd. Euro

Kosten-Quellen: [1] = 01/2011, Prof.Dr.-Ing. Volker Quaschnig, HTW Berlin, Wikipedia, Statistiken Erneuerbare Energien
 [2] = OMV-Angaben vom 3.9.2009 in Österreichi. Zeitung „Standard“ über den Kauf von 3 Gasblöcken á 800 €

3.) Energiespeicherkosten

Da Wind und Sonne nur unregelmäßig zur Verfügung stehen, müssen die im Abschnitt 2.) genannten Gaskraftwerke als sogenannte Schattenkraftwerke die kleinen schnellen Schwankungen von Wind- und Sonnenangebot durch rauf- und runterfahren im Stundenbereich ausgleichen. Für größere und länger andauernde Unregelmäßigkeiten reichen die 10 000 Megawatt Gaskraftwerk aber bei weitem nicht aus. Da braucht man Speicher. Die mit dem besten Wirkungsgrad von gut 75 % sind Pumpspeicherwerke (PSW).

Der Einfachheit halber wird für die Ermittlung der Kosten unter den vielen denkbaren Szenarien jenes gewählt, bei dem alle Photovoltaikanlagen dank bester Sonne deutschlandweit Vollast fahren und ihre zugehörigen Speicher füllen. Der Wind jedoch, so sei hier unterstellt, fehle deutschlandweit völlig, sowohl bei den 78 000 MW An-Land-Neubau-Anlagen wie bei den 25 000 MW Hochseewindparks.

Das größte (1060 MW) und zugleich modernste deutsche PSW ist das bei Goldisthal in Thüringen, das 2003 nach 46 Jahren Planungs-, Erkundungs- und Bauzeit (wobei max 20 Jahre Unterbrechung herausrechenbar sind) in Betrieb ging. Der Höhenunterschied zum 12 Mio m³ Wasser fassenden Oberbecken, für das durch Bergabtragung eine 55 ha große Fläche geschaffen und 220 ha Wald gerodet wurden, beträgt 350 m, sodaß 8500 MWh Strom gespeichert werden kann (= soviel wie die beiden Biblisblöcke in 3 ½ Stunden erzeugen). Kosten vor 8 Jahren: 625 Mio €.

Um die 78 000 MW leistungsmäßig bei Windstille durch PSW-Anlagen vom Typ Goldisthal zu ersetzen, braucht man $78\,000 : 1060 = 73$ solcher PSWs, was nach damaligen Preisen 46 Mrd. € kosten würde. Die 25 000 MW Hochsee-Anlagen erfordern bei Flaute weitere 19 PSWs für 12 Mrd. €, macht zusammen 58 Mrd.€. Wenn nach 8 Stunden der Wind nicht zurück ist, wird es schwierig. Bei z.B. 8-tägiger statt 8-stündiger Flaute ergäben sich „Restrisiko-zahlen“ von nötigen 1 392 Mrd € für insgesamt $(73 + 19) \times 24 = 2208$ PSWs.

In Huntorf in Norddeutschland hat man mangels Berg es mit einem Luftdruckspeicherwerk probiert. Erfolg: Wirkungsgrad schlechter, Kosten ebenfalls hoch..

4.) Weitere Umstiegskosten

Laut WAZ-Mediengruppe sagte Netzagenturchef Kurth in München am 9.Mai 2011, die viel diskutierten Netzausbaukosten, um 3600 km neuer Hochspannungsleitungen zu installieren werden 20 bis 40 Mrd € kosten. Zählt man die seit ca 5 Jahren geplanten (aber bis auf 80 km nicht geschafften) 900 km noch hinzu,

wird man für rd 4400 km zahlen. Berücksichtigt man auch den wegen Umstiegs von zentraler auf dezentralisierte Stromerzeugung nötigen zusätzlichen Netzbau, so werden es insgesamt wohl 50 Mrd. € oder mehr werden.

Ein alter Grundsatz wirtschaftlicher Stromversorgung hieß, die Kraftwerke möglichst nah an die Verbrauchsschwerpunkte zu bauen, weil die teuerste Form des Energietransports die ist, die Energie in elektrischer Form zu transportieren. Ein Großteil des geplanten Windstroms soll aber in der fernen Nord- und Ostsee entstehen, der meiste Sonnenstrom im fernen Südbayern. Schwer abzuschätzen sind die dadurch entstehenden Stromverluste und deren Kosten. Im Internet gibt Prof. Dr.-Ing Dieter Metz von der FH Darmstadt im „Querschnitt“ von Februar 2006 Stromtransportkosten von 1 bis 10 ct/kWh an. Nimmt man für die Hälfte der in Deutschland jährlich transportierten verbrauchten 600 Mrd kWh einen Mittelwert von 5 ct/kWh an, so ergeben sich jährlich $300 \text{ Mrd} \times 0,05 \text{ €} = 15 \text{ Mrd. €}$.

5.) Zusammenfassung

Addiert man unter der kühnen bis unrealistischen Annahme, die vorgenannten Maßnahmen seien in den oft als geplant genannten Jahren bis 2022 zu schaffen, so ergeben sich Kosten von über 1,7 Billionen €. Denn

260 Mrd für neue Kraftwerke + 1392 für Pumpspeicherwerke für auf 8 Tage begrenzte Flauten + 50 Mrd. für Netzbau + paar Jahre á 15 Mrd. zusätzlicher jährlicher Stromtransport.

Nicht enthalten in dieser ersten groben Übersicht sind

- der Wirkungsgrad der PSW, der bewirkt, daß man von 4 kWh, die man in den Wasserhochpumpmotor steckt, vom Turbinengenerator nur 3 kWh zurückerhält,
- eventuelle Blackoutschäden,
- Schadensersatzforderungen der EVU für Eigentumskapitalvernichtung,
- Schäden bei Stromgroßverbrauchern wie z.B. Gießereien, die gezwungen werden, ihre neuen, nicht abbeschriebenen Produktionsstätten ins Ausland zu niedrigeren Strompreisen zu verlegen,
- Preissteigerungen durch Bauverzögerungen,
- gerichtlich erzwungene Verlegung von Erdkabeln statt Freileitungen,
- der gegenüber Eigenerzeugung zu zahlende Mehrpreis von geschätzt 1 ct/kWh für die zu importierenden 150 Mrd. kWh, d.h. > 1,5 Mrd. €/a

6.) Wert der nicht weiter genutzten KKW-Blöcke

Die 17 vor wenigen Jahren noch am Netz gewesenen Kernkraftwerksblöcke könnten sicherheitstechnisch und wirtschaftlich wie im Ausland

(u.a. Schweden, USA, Schweiz) ab kommerzieller Inbetriebnahme völlig unbedenklich 60 Jahre laufen statt nur bis zu den von der Bundesregierung festgelegten Schlußjahren (7 „Moratoriumsblöcke“ nur bis Mitte Juni 2011, die anderen 9 bis 2015 bzw 2017 bzw 2019 bzw 2021 bzw 2022). Errechnet man die sich daraus für die restlichen (bis 2049 reichenden) Jahre bei Annahme 8 000 jährlicher Vollaststunden ergebenden Kilowattstunden und addiert sie, so ergibt sich eine Zahl von 4.566 Mrd. kWh. Multipliziert man sie nur mit den 3 ct pro kWh, die etwa die Kapitalkosten neuer KKW ausmachen, so erhält man eine Kapitalvernichtungssumme von über 130 Mrd. Euro.

gez. J. Vollradt

Kleines Nachwort:

Aus vorstehenden Ausführungen, die sich nur auf Kosten beziehen, darf nicht geschlossen werden, daß der Autor die Sicherheit der Kernenergie und die Endlagerung und andere nuklearstrittige Themen vergessen habe. Zu gegebener Zeit wird über die technisch bereits gelöste Endlagerung und vor allem darüber, daß in Fukushima 3 Reaktoren bis heute den teilgeschmolzenen Kern trotz Auslegungsfehlers (Tsunamihöhe) und schwerster Randbedingungen vom Erdreich ferngehalten haben, weil es (trotz gegenüber der Auslegung 10-fach stärkeren Erdbebens) dank funktionierender Abschaltung anders als in Tschernobyl zu keiner Reaktorkernexplosion kam (und auch nie kommen kann). Ganz grob zusammengefaßt: Eine seriöse Analyse des Geschehens läßt keinen Grund erkennen, aus der deutschen Kernenergie auszusteigen und damit die deutsche Volkswirtschaft angesichts anderer Krisen (Euro !) halb auf den Kopf zu stellen.