

Peter Würdig  
Oberreihe 5  
21782 Bülkau-Aue  
Tel.: 04777-931171  
nk@pww.de  
[www.pww.de](http://www.pww.de)

Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050  
Technologien – Szenarien – Systemzusammenhänge  
Peter Elsner | Manfred Fishedick | Dirk Uwe Sauer (Hrsg.)

Diese Studie findet man unter folgendem Link:

[http://www.akademienunion.de/fileadmin/redaktion/user\\_upload/Publikationen/Stellungnahmen/ESYS\\_Analyse\\_Flexibilitaetskonzepte.pdf](http://www.akademienunion.de/fileadmin/redaktion/user_upload/Publikationen/Stellungnahmen/ESYS_Analyse_Flexibilitaetskonzepte.pdf)

Hier erfolgt eine Kommentierung durch Peter Würdig.  
Der Umfang der Studie ist sehr groß. So heißt es schon auf Seite 3 der Einleitung:

*Mehr als hundert Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft haben an dieser Studie mitgewirkt.*

Da das so ist, dann kann ich hier mit meinen Kommentaren nur einzelne Aussagen herausgreifen, sozusagen die Kernpunkte, und ich muss mich bewusst auf diese beschränken. Dabei ist schnell aufgefallen, dass die Studie manche richtigen und bemerkenswerten Aussagen enthält, an anderen Stellen wird es höchst fragwürdig (wie schon im Vorwort ersichtlich), und nicht selten kommen auch widersprüchliche Aussagen, das hängt wohl damit zusammen, dass der Kreis der Mitarbeiter doch recht groß war und nicht alles bis zum letzten Punkt besprochen werden konnte. Wie die vorgestellten Berechnungen wirklich zustande gekommen sind, wird in der Studie nicht dargelegt und kann so auch nicht kontrolliert werden, es gibt aber Beispiele, in denen man von grob falschen Annahmen ausgegangen ist.

### **Aus der Einleitung.**

*In den vergangenen Jahren ist der Ausbau der Erneuerbaren in Deutschland mächtig vorangeschritten. 2014 lag ihr Anteil am Bruttostromverbrauch bei knapp 28 Prozent. Mehr als die Hälfte dieses Stroms stammt aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen, deren Erzeugung mit dem Wetter schwankt. Wenn die Stromversorgung – wie im Energiekonzept der Bundesregierung vorgesehen – bis 2050 überwiegend auf erneuerbare Energien umgestellt werden soll, müssen wir ein System schaffen, das an die zunehmend fluktuierende Erzeugung angepasst ist.*

Ich würde allerdings sagen, das System soll nicht „angepasst“ sein, es sollte die fluktuierende Erzeugung beherrschen. Oder hat man das hier schon aufgegeben ?

*Pumpspeicherkraftwerke tragen heute schon dazu bei, Bedarf und Erzeugung in Einklang zu bringen.*

Ach, wirklich ? Hier schon wird die Studie unrealistisch. Die vorhandenen Pumpspeicherkraftwerke haben die Aufgabe, den Verbrauch im Tagesrhythmus, der recht gut voraus zu sehen ist, auszugleichen. Wollte man diese Technik auch für die Erneuerbaren einsetzen, so bräuchte man Tausende Pumpspeicherkraftwerke, das ist nicht realisierbar, das wissen die Autoren, da ist es schon fraglich, warum das hier angeboten wird.

Danach wird dann ein Satz angeboten, der zur Folge haben kann, das mancher gleich hier aufgibt, noch weiter zu lesen.

*Künftig könnten aber auch Batterien von Elektroautos dann aufgeladen werden, wenn besonders viel Wind- und Photovoltaikstrom vorhanden ist.*

Was haben sich die Verfasser hier dabei wohl gedacht ? E-Autos muss man dann aufladen (oder aufgeladen haben), wenn man fahren will, schon das ist nicht so einfach und oft nur mangelhaft zu leisten. Also, bei ungünstigen Wetterverhältnissen oder bei Nacht, da geht es dann nicht mit dem Aufladen, da holt man dann besser das Pferd aus dem Stall und spannt an, oder ?

Und wie soll das praktisch realisiert werden ? Der Normalbürger fährt zur Tankstelle, wenn er sieht, dass der Treibstoff zu Ende geht, dann tankt man, und das war es dann. Nicht so in der schönen neuen Welt, die hier versprochen wird, wenn man an das Autofahren denkt, dann holt man erst mal eine Expertise bei der Windberatungsbehörde, diese studiert man und entscheidet, fahre ich heute oder morgen oder doch besser erst nächste Woche ?

Oder ein anderes Beispiel, ein Lehrer mit einer sehr modernen Einstellung, natürlich E-Auto. Er hat die Beratung bekommen und ruft nun seinen Schulleiter an, bitte, heute und morgen fällt der Unterricht aus, ich kann leider erst übermorgen wieder tanken.

An diesen Beispielen wird klar, es klappt wohl doch nicht so richtig mit der Energiewende, da muss man dann doch Abschied nehmen von dem Leben, das wir jetzt gewöhnt waren und kehrt zurück in die Zeit vor Erfindung der Dampfmaschine. Die Leute haben ja damals auch irgendwie gelebt, und wenn man die Welt und das Klima retten will, dann muss man doch kleinere Opfer bringen. Der Kommentator sagt voraus, das wird wohl nichts werden. Der Kreis der Strenggläubigen der Klima-Kirche, der bereit sein wird, den gewohnten Lebensstandard weitgehend aufzugeben, wird sehr klein sein.

Etwas weiter heißt es dann aber  
*es gibt aber auch viele offene Fragen...*  
Wohl wahr !

Seite 9

*„Um zum globalen Klimaschutz beizutragen, hat sich Deutschland zum Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2050 um 80 bis 95 Prozent zu senken. Einen wesentlichen Beitrag soll dabei die Umstellung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energien leisten.“*

Das wird so nicht reichen. Wenn man wirklich „zum globalen Klimaschutz beitragen will“, dann darf man die übrige Energie-Umsetzung nicht einfach vergessen, denn die elektrische Energie hat ja nur ca. ein Fünftel des gesamten Energiebedarfs, und wenn man sich nur auf Elektrik konzentriert, dann ist die erreichte Wirkung so bescheiden, dass das den erheblichen finanziellen Aufwand nicht lohnt. Ob die „Treibhausgase“ wirklich einen Treibhaus-Effekt bewirken und in welchem Maße ist umstritten, wir unterstellen hier bei der Bewertung, dass das wirklich so ist, wie das auch die Autoren annehmen.

*Unter Berücksichtigung der Erneuerbare-Energien- Potenziale in Deutschland wird sie (die Stromversorgung) zukünftig stark dominiert werden von der fluktuierenden Erzeugung durch Wind und Photovoltaik (PV).*

Das ist richtig, und dazu braucht man dann die Flexibilitätstechnologie(n), die in der Studie vorgestellt bzw. untersucht werden.

*Für die Residuallastberechnungen (das ist die Differenz zwischen dem aktuellen Bedarf und dem, was die fluktuierende Technik gerade liefert) wurde ein Wetterjahr ausgewählt, in dem auch mehrwöchige Zeiträume mit wenig Wind und Solarstrahlung auftreten („Dunkelflaute“).*

Das ist richtig und vor allem auch ehrlich. Für wie lange man einen Zeitraum von Dunkelflaute ansetzen muss ist natürlich zu diskutieren. Flaute im Winterhalbjahr von etwa einer Woche kommen nicht selten vor, längere dann doch sehr viel seltener, und man kann natürlich nicht jeden

Fall der Wetterbildung ausschließen. Der Kommentator neigt dazu, sich dafür auf einen Zeitraum von 10 Tagen zu begrenzen, denn das sicher zu beherrschen schafft schon einen erheblichen Kostenrahmen, längere Flauten sind so selten, dass man dann notfalls einen Blackout alle 20 oder 30 Jahre in Kauf nehmen kann, wenn man dafür eine Notversorgung bereit hält.

*Aus der Kombination der acht illustrativen Szenarien mit 16 Parametersätzen, die unterschiedliche Randbedingungen verkörpern, ergeben sich rund 130 Varianten der zukünftigen Stromversorgung.*

Wie oben schon angeführt ist es hier nicht das Ziel, diese 130 Varianten im einzelnen zu besprechen, ganz abgesehen davon, dass die Berechnungen zu diesen Varianten in der Studie auch nicht dokumentiert sind, daher liegt hier die Beschränkung darin, Besonderheiten zu kommentieren.

*...dass alle Anlagen 2050 „auf der grünen Wiese“ neu errichtet werden. (Seite 10)  
Die damit verbundenen Kosten der Systemtransformation ... wurden nicht erfasst.*

Von hier ab werden damit alle Ergebnisse fragwürdig und weit von der Realität entfernt sein. Natürlich lässt der Ersatz von älteren Anlagen durch neuere Technik einen gewissen Schub in Richtung verbesserter Wirtschaftlichkeit erwarten, aber der Kommentator sieht es als unrealistisch an, alle bestehenden Anlagen so einfach wegzuworfen, es kommt hinzu, dass sich auch vielfach ein erheblicher Widerstand in Teilen der Bevölkerung aufbaut (mangelnde Akzeptanz), selbst wenn sehr deutlich ist, dass der Ersatz der alten Anlagen durch modernere einen deutlichen Gewinn für die Umwelt darstellen würde.

*...muss überschüssiger Strom eingespeichert, in andere Energieträger umgewandelt (Power-to-Heat, Power-to-Gas) oder abgeregelt werden.*

Genau das ist die Aufgabe. In einem größeren Bereich wird das „Abregeln“ (also das Wegwerfen der möglichen Energie, die dann trotzdem noch bezahlt werden muss, um den Betreibern ein risikoloses Geschäft zu ermöglichen) dann immer noch das am wenigsten teure Verfahren sein.

*...führt dies zu Mehrkosten von 7 bis 15 Prozent.*

An diese Zahlen wird man wohl noch mindestens eine null anhängen müssen (kann auch noch teurer werden). Was es am Ende wirklich kosten wird, bleibt weitgehend im Dunkeln, eine nachvollziehbare Berechnung ist nicht zu erkennen.

*...funktionierenden europäischen Emissionshandel könnten die Mehrkosten für den umfangreicheren Klimaschutz ganz oder teilweise kompensiert werden.*

Die Kosten werden nicht „kompensiert“ sondern an anderer Stelle erhoben, also eigentlich nur verschoben, eben als zusätzliche Abgabe ähnlich einer Steuer.

*In dieser Analyse wird von einem DSM-Potenzial von mehr als 65 GW ausgegangen, welches sich im Jahr 2050 aus den Speicherkapazitäten in häuslichen PV-Batteriesystemen, in Elektrofahrzeugen, im häuslichen Wärmesektor, der Steuerung von Haushaltsgeräten Waschmaschinen, Kühlschränke etc.) sowie DSM-Maßnahmen in der Industrie zusammensetzt.*

Hier verlässt die Studie nach Meinung des Kommentators nun endgültig den Boden der Seriosität. „DSM“, also „demand side management“, mit einem englischen Fachwort verschleiert man die Realität, es ist also die Nachfrage an das anzupassen, was gerade geliefert werden kann, also eine Art DDR-Wirtschaft, man kauft dann, wenn gerade mal etwas angeboten wird, egal ob man das wirklich braucht. Damit wird im Grunde das Wirtschaftsleben der Gesellschaft auf die Zeit vor Erfindung der Dampfmaschine zurückversetzt, ein Eingeständnis, dass diese Art der „Energiewende“ ohne tiefgreifenden Verzicht auf die heute erreichte Lebensqualität nicht möglich ist. Die „Steuerung von Haushaltsgeräten“ werden sich die Menschen, insbesondere unsere Frauen, nicht gefallen lassen, eine Hausfrau wäscht dann, wenn sie von der Waschlust übermannt

wird, sie wird sich dabei nicht erst aufwendig durch Beratungsexpertisen durchkämpfen. Ebenso wird man es auch nicht hinnehmen, dass die Temperatur in Kühl- und Gefrierschränken in gewissen Grenzen pendelt, was für die Lebensmittel sicher nicht optimal ist. Auch die „DSM-Maßnahmen in der Industrie“ scheinen vollkommen unrealistisch (von unbedeutenden Ausnahmen abgesehen), denn gerade moderne Technik hat sich auf eine zuverlässige Energielieferung eingestellt, und es stellte sich mindestens auch die soziale Frage, wenn man entsprechend der jeweiligen Witterung die Arbeiter nur fluktuierend beschäftigen kann. Für die Windenergie bedeutete das, dass die Arbeiter zu unvorhergesehenen Zeiten plötzlich für Stunden oder Tage nach Hause geschickt werden müssen, für die solare Energie bedeutete das, dass die Betriebe in manchen Bereichen nur im Sommerhalbjahr arbeiten, für die Winterzeit muss man sich dann andere Beschäftigungen suchen. Das alles würde ganz erheblichen sozialen Sprengstoff bedeuten, zwar haben wir Bereiche, in denen man sich an die Witterung anpassen muss (z.B. Bauwirtschaft), aber da hat man im Laufe der Jahrzehnte Kompromisse entwickelt, da scheint es trotzdem sehr fragwürdig, eine unplanbar unregelmäßige Arbeitszeit auf weite Bereiche der Wirtschaft auszudehnen, die bisher in einem zuverlässigen zeitlichen Rhythmus arbeiten konnten.

*...die es Haushalten ermöglichen, möglichst viel von ihrem erzeugten PVStrom selbst zu nutzen.*

Dazu gibt es inzwischen praktische Erfahrungen, die in der Studie nicht herangezogen worden sind (der Bericht über diese kam später heraus), nämlich die „Smart region Pellworm“. Dort hatte man sehr großzügig auch „Smart Meter“ verteilt, die Erfahrung war, die benutzt einfach niemand wirklich, die Menschen haben sich eben so an eine zuverlässig zur Verfügung stehende Energie gewohnt, dass sie nicht bereit waren, ihren ganz alltäglichen Lebensablauf sehr zu ihrem Nachteil umzustellen. Auch für den privaten PV-Strom ergab der Pellworm-Bericht erste praktische Erfahrungen, die sehen so aus, dass trotz erheblicher Anstrengungen seitens des dortigen Managements der Selbstversorgungsgrad nur unwesentlich gesteigert werden konnte, das hat seine Ursache auch in den politischen Setzungen, wenn man den Strom, den man selbst im Moment nicht gebrauchen kann und den auch sonst niemand freiwillig übernehmen würde, sehr großzügig honoriert bekommt, dann besteht keinerlei Anreiz, in vergleichbar teure Speichereinheiten zu investieren. Auch das hat der Pellworm-Bericht gezeigt, die privaten Speichereinheiten der PV-Anlagen sind so mickrig bemessen und eher ein Werbe-Gag der Verkäufer, dass es sich eigentlich nicht wirklich lohnte, diese in einem übergeordneten Speichersystem mit einzugliedern.

*Eine weitgehende Flexibilisierung von Kohlekraftwerken, die es ermöglicht, die erforderlichen Lastwechsel in einem System mit hoher Wind- und PV-Einspeisung zu bewältigen, wird von Kraftwerksexperten als grundsätzlich machbar eingeschätzt. (Seite 12)*

Die bestehenden Kohlekraftwerke haben genau diese Flexibilisierung nicht, was ja gerade bedeutet, dass wir zur Zeit ständig zwei Versorgungssysteme in Bereitschaft halten mit der Folge, dass sich eine Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bisher nicht ergeben hat. Diese neuen Super-Kohlekraftwerke, die angeblich machbar sein sollen, erfüllen die Lücke, es setzt voraus, wie oben schon angedeutet, dass man den bestehenden Kraftwerkspark komplett wegschmeißt, die Kosten der neuen Kraftwerke kennt man nicht, und man weiß auch nichts über die von ihnen erreichten Wirkungsgrade. Auch an dieser Stelle zeigt sich, dass die Studie den Bereich der Seriosität komplett verlassen hat.

*...wohl wissend, dass aktuell der Anteil elektrischer Energie am Endenergieverbrauch in Deutschland nur rund ein Drittel beträgt. (Seite 32)*

Nach allgemeiner Einschätzung ist dieser Anteil eben nicht „ein Drittel“ sondern ein Fünftel, das heißt, der Anteil des Energie-Verbrauchs außerhalb des elektrischen Anteils ist ganz wesentlich höher. Hier wird also schon in den Voraussetzungen ein gravierender Fehler gemacht, da fragt es sich, was sind dann die Berechnungen in den ca. 130 Szenarien, die in verschiedenen Arbeitsgruppen gemacht worden sind, bei denen nicht nur Experten, sondern, wie die Studie ausdrücklich sagt, auch „Expertinnen“ beteiligt waren, wirklich wert ?

*Bei einer großen Zahl von Elektrofahrzeugen kann die Nachladung flexibel nach dem aktuellen Angebot von Wind und Sonne gesteuert werden. (Seite 33)*

Dass auch diese Annahme komplett unsinnig ist, wurde oben schon erläutert.

*Der jahreszeitlich abhängige Bedarf an Wärme zur Raumheizung kann nicht berücksichtigt werden. Eine detailliertere sektorübergreifende Betrachtung des gesamten Energiesystems über die hier durchgeführten Untersuchungen hinaus sollte in einem nächsten Schritt erfolgen. (Seite 33).*

Das bedeutet, dass die vorliegende Studie für den von der Politik vorgegebenen Rahmen, nämlich der weitgehenden „Dekarbonisierung“ Deutschlands, eigentlich wertlos ist. Anstrengungen, die sowohl ökonomisch als auch ökologisch mit erheblicher Belastung verbunden sind, und die dann doch einen nennenswerten Anteil des Zielkorridors nicht mit einschließen, sind sinnlos.

#### *2.3.4 Deutschland und Europa (Seite 33)*

In diesem Kapitel gerät die Studie weitgehend ins Fabulieren, da die weitere Entwicklung im europäischen Raum nicht seriös abgeschätzt werden kann (einschließlich Brexit und anderer „...xits“, die langsam im Raum stehen). Erkennbar ist vor allem eines, die Unehrlichkeit des gesamten Vorhabens, einerseits wird gesagt, dass Deutschland in der Energiewende eine Vorreiterrolle hat (hat es bisher), aber man hofft, dass die anderen möglichst doch nicht folgen, das erklärt den Satz, der dann folgt, wenn es knapp wird (und es wird wohl knapp werden), dann kann man sich ja immer noch auf die Systeme im Ausland stützen, denn im Ausland sind ja die Systeme, die man doch braucht und die in Deutschland weggeworfen worden sind, noch vorhanden:

*konventionelle Kraftwerkskapazitäten zur Verfügung, die für Deutschland dann mitgenutzt werden können, wenn es notwendig ist.*

Dann wird es schließlich doch wieder ehrlich mit dem Eingeständnis, wir wissen, das wir wesentliches nicht wissen:

*...kann nicht sicher gesagt werden, wie sich die europäische Gesamtbetrachtung unter diesen Gesichtspunkten auswirken würde.*

*...Ausnutzung von zwei Prozent der Landesfläche ermittelt der BWE ein Leistungspotenzial von 189 GW und einen Ertrag von 390 TWh pro Jahr. (Seite 37).*

Im Vergleich zu 2014 hatten wir einen Gesamtertrag von 51,4 TWh, der Ertrag soll also um den Faktor 8 erhöht werden, wie das mit der Akzeptanz durch die Bevölkerung in Einklang gebracht werden soll, erscheint denn doch fragwürdig, da der Widerstand durch die Betroffenen schon jetzt hoch ist. Auch „Repowering“ (Vergrößerung der Flügelfläche) bedeutet eine verstärkte Belastung für die Bevölkerung.

*...Fläche unter den Windkraftanlagen zum Beispiel zur Viehhaltung genutzt werden kann.*

Ob das nun wirklich tröstet, ist fraglich. In Zeiten der Massenviehhaltung meint man, dem lieben Vieh alles zumuten zu können. Denkt man nun hier an Stall-Anlagen unter den Windmühlen, oder soll es der Freigang der gequälten Natur sein? Außerdem ist zu fragen, will man so die Fleischproduktion anheizen, die ist ohnehin schon viel zu hoch.

*Auch Anwohner bestehender Windenergieanlagen haben durchschnittlich positiv ausgeprägte Einstellungen nicht nur zur Windenergie allgemein,...*

Na, das stimmt ja nun überhaupt nicht. Die „positive Einstellung“ haben die Grundbesitzer, denen ein risikoloses Einkommen gewährt wird, die anderen haben sich in einigen Hundert Bürgerinitiativen zusammen geschlossen und wehren sich verzweifelt.

*zum Beispiel durch windparkgenaue Kurzfristvorhersagen der Windleistung*

Hier zeigt der Bericht von Pellworm, dass auch das viel zu optimistisch gesehen wird, das war das Vorzeige-Objekt, und man musste eingestehen, dass die Vorhersagen nur eine Trefferquote von 50% erreicht hatten, das macht die Vorhersagen weitgehend unbrauchbar. Für kleinere Flächen gibt es offensichtlich keine wirklich verlässlichen Wetter-Prognosen.

*Auch die ökologischen Aspekte bei der Offshore-Windenergienutzung sind weiter zu erforschen.*

Stimmt, aber nicht nur da, Onshore ebenfalls. Die Gefahren für Kollisionen mit Schiffen hat man vorsichtshalber erst mal gar nicht in den Blick genommen.

*Würde die heute für Energiepflanzen genutzte landwirtschaftliche Fläche von etwa 2,4 Millionen Hektar<sup>26</sup> mit PV-Anlagen heutiger Technik überbaut, würde dies einen Energieertrag von rund 1.000 TWh/a bedeuten. (Seite 38)*

Das ist in der Tendenz wohl richtig, denn die Bio-Energie basiert auf der Photosynthese, und die hat nur einen Wirkungsgrad von 0,7 %, da ist eine PV-Anlage im Wirkungsgrad um mehrere Faktoren besser. Allerdings muss man auch berücksichtigen, Mais-Monokulturen sehen wenigstens von weitem noch nach Natur aus, PV-Flächen sind reine Industrie-Anlagen, also eine weitere Entwertung der Natur. Es kommt hinzu, dass die Bio-Energie nicht mit der Volatilität belastet ist, die bei PV-Anlagen extrem hoch ist.

*weil der Photovoltaik-Eigenverbrauch schon heute für die Endverbraucher rentabel ist.*

Das ist nun wirklich falsch. Das kommt nur durch die besondere „Förderung“ über EEG zustande. „Rentabel“ ist da gar nichts, es handelt sich um Subventionsabschöpfung, diese kann man „rentabel“ nennen.

### Abschnitt 3.3 Biomasse

Die grundlegende Studie zur Bio-Energie ist die Leopoldina-Studie, da heißt es an entscheidender Stelle: „Der Input an fossiler Energie in Landwirtschaft und Verarbeitung von Biomasse zu Biobrennstoffen übersteigt häufig den Bioenergie-Output.“ Von daher ist allein die Bezeichnung „Bio-Energie“ fragwürdig. Was in dieser Feststellung mit der Aussage „häufig“ konkret zu verstehen ist, das aufzuklären ist dem Kommentator bisher nicht gelungen, die Unterlagen, in die Einsicht genommen werden konnte, gehen davon aus, dass zur Herstellung von 1 l Bio-Diesel zwischen 0,5 l und 2 l fossiler Diesel benötigt werden, damit ist schon fragwürdig, ob die Bio-Energie überhaupt mit Recht dem Bereich der erneuerbaren Energien zugerechnet werden kann. Die Studie deutet davon wenigstens einiges an:

*Berücksichtigt man allerdings die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Herstellung von Düngemitteln und den Energieverbrauch bei der land- und forstwirtschaftlichen Bearbeitung ... werden jedoch durchaus Treibhausgasemissionen freigesetzt. (Seite 40)*

*Der Anbau von Biomasse zur Stromerzeugung steht in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion, (Seite 41)*

Wohl wahr, die Alternative „Teller oder Tank“ ist unausweichlich, und jeder Anbau von Bio-Energie-Pflanzen in Deutschland bedeutet Export von Hunger in die Welt. Da ist doch in hohem Maße fraglich, wie weit das ethisch vertretbar ist. Ändern wird man das so schnell nicht, denn der Anbau von Bio-Masse wird hoch subventioniert, vor allem, um die Bauernverbände für die jeweils nächste Wahl zu kaufen.

*Deutschland ist derzeit ein Nettoimporteur von Biomasse,*

Das ist eben auch wahr, es unterstreicht die eben gemachten Bemerkungen, wir importieren Biomasse, um unseren Tank zu füllen, diese Biomasse steht dann den Mägen der Bevölkerung in der 3. Welt nicht zur Verfügung, also auch hier: Export von Hunger.

*Nach Einschätzung der ESYS-Arbeitsgruppe „Ressourcen“ ist das Potenzial (der Steigerung der Anbaufläche für Bio-Energie) eher gering, da durch Bevölkerungswachstum und steigenden Lebensstandard mehr Biomasse für die menschliche Ernährung und für die Herstellung von Produkten wie Papier, Baumwolle und Baumaterialien benötigt wird.*

Es ist der Studie hoch anzurechnen, dass die Problematik hier zu Teilen auch ausgesprochen wird. Die Menschen wollen ja nicht nur essen, sie wollen sich auch kleiden und auch in Häusern (oder Hütten) wohnen. Dann kann man nicht auf derselben Ackerfläche auch noch den Tank in Deutschland füllen.

*So gehen weltweit derzeit circa 60 Prozent der Ernte durch Verluste in Landwirtschaft und Lieferkette und durch Wegwerfen in Supermärkten und Haushalten verloren.*

Das stimmt, kann aber wohl nur sehr begrenzt geändert werden. Es gelingt einfach nicht, jeden Tag genau das einzukaufen, was am Tage auch gegessen wird, da ist ein gewisser Verlust unvermeidlich, abgesehen davon, dass man nicht jeden Tag neu zum Supermarkt fahren will, was ja auch Treibstoff kostet.

*...durch Umstellung von Ernährungsgewohnheiten Potenziale für die energetische Nutzung freizusetzen.*

Das ist nun wirklich ganz falsch. Das geht nur, wenn man den Hunger in der Welt, der uns noch lange begleiten wird, weniger wichtig ansehen will als die Befriedigung ideologischer Traumvorstellungen, also eine richtig „grüne Denke“.

*Durch eine vegetarische Ernährung könnten bis zu 50 Prozent der agrarischen Flächen für Bioenergie frei werden.(Seite 41)*

Als Vollblut-Vegetarier kann der Kommentator diese Aussage nur unterstreichen. Der Umweg über das Tier ist in Wahrheit ein Vernichtungskreislauf von Lebensmitteln, denn das Tier nimmt nicht an der Photosynthese teil und verbraucht die eingesetzten Lebensmittel für sein eigenes Leben, der Wirkungsgrad liegt selbst bei Massentierhaltung (einschließlich Tierquälerei) nur bei etwa 10%, das heißt, 90% der Lebensmittel gehen verloren und belasten die Umwelt (Gülle) und verschlechtern auch noch die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Weltweit ist die Tendenz leider eher umgekehrt, Völker, die sich überwiegend vegetarisch ernährt haben, machen es den Wohlstandsbürgern der ersten Welt gleich und steigern ihren Anteil an tierischen Produkten, während in Deutschland die Umstellung auf vegane Lebensweise nur bescheiden vorankommt. Der Appell einer Ministerin (ich glaube Zypries war es), sich mehr auf vegetarische Lebensweise umzustellen, fand leider nicht überall ein positives Echo. Wenn schon Flächen frei würden, dann müsste man die aber vorrangig für die Ernährung und die Minderung des Hungers auf der Welt einsetzen (und nicht, wie es die Studie empfiehlt, für mehr Möglichkeiten, unseren Tank zu füllen).

*Biogassubstrate aus Abfallstoffen hingegen konkurrieren nicht mit der Nahrungs- und Futtermittelproduktion. In Deutschland fallen jährlich circa 178 Twh (18 Megatonnen) an Abfällen an, zuzüglich 195 TWh Stroh, die aber teilweise zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit untergepflügt werden müssen. (Seite 41)*

Das ist sehr fragwürdig. In einer biologisch geführten Landwirtschaft gibt es keine „Abfallstoffe“, denn diese müssen dem Boden wieder zugeführt werden, immerhin wird das zumindest erwähnt. Es kommt hinzu, diese Abfallstoffe müssen auch wieder eingesammelt werden, das kostet auch Energie, evtl. mehr als dabei herauskommt. Einige Städte haben dafür die sog. „Biotonne“ eingeführt, in Wittenberge, wo ich auch ein Haus habe, hat man das abgelehnt, weil sich das

angeblich nicht lohne, so verwerten wir dort die Küchenabfälle in einem Komposthaufen. Energie gewinnt man dabei nicht, abgesehen dass man dann etwas weniger Dünger einkaufen kann.

*...und sehr wahrscheinlich zur Stilllegung bestehender Anlagen (Bio-Energie) nach Ablauf der EEG-Vergütungszeiträume.*

Da wird die ganze Krux sichtbar. Das alles funktioniert nur auf Basis von Subventionen, die Chance, jemals marktfähig zu werden, wird zu Recht als gering eingeschätzt.

*Da solarthermische Kraftwerke nur direkte Sonnenstrahlung verarbeiten können, beschränken sich geeignete Standorte mit einer Wirkung für Deutschland auf sonnenreichere Länder wie die europäischen Mittelmeerränder oder Nordafrika. (Seite 43)*

Wenn man ehrlich sein will, muss man sagen, für Deutschland wird das wohl nichts werden. Alle Erörterungen hierzu im Bericht sind Wunschvorstellungen weitab von der Realität. Auch, wie es an anderer Stelle eingestanden wird, „ambitionierte Forschungsanstrengungen“, werden daran nichts ändern. Die Chance bei den europäischen Mittelmeerrändern ist gering einzuschätzen, denn mit jedem Breitengrad weiter nördlich machen sich die jahreszeitlichen Schwankungen stärker bemerkbar. Für Nordafrika mag es u.U. in Grenzen brauchbar sein, denn man muss nur soviel Wärme speichern um die Nacht zu überwinden (und nicht noch ein Winterhalbjahr). Diese Länder werden schon Probleme haben, sich selbst zu versorgen, es ist unrealistisch zu erwarten, dass die auch noch den Energiebedarf von Mittel- und Nordeuropa abdecken können, ganz abgesehen von den politischen und technologischen Problemen, die eine Energieübertragung über so weite Distanzen mit sich brächte. Für den Mittelmeerränder Spanien sieht die Situation schon ganz anders aus, denn man hat vor wenigen Jahren entschieden, die Subventionen für PV-Anlagen einzustellen und fordert auch, dass die Betreiber die erhaltenen Subventionen in Raten zurückzahlen. Das zeigt, für wie gering man die Chancen für solare Energie selbst in Spanien einschätzt, wie ist das dann für das weit sonnenärmere Deutschland zu bewerten ?

*Zurzeit sind weltweit etwa 4 GW an solarthermischen Kraftwerken in Betrieb.*  
Das bewegt sich also im Promille-Bereich oder noch darunter.

*Welches Übertragungskonzept insgesamt zu geringeren Kosten führt und politisch-regulatorisch leichter durchsetzbar ist, lässt sich nur durch eine sehr detaillierte Analyse ... abschätzen,*  
Eine konkrete praktische Bedeutung ist gegenwärtig nicht zu erwarten.

*Mit einer derzeit installierten elektrischen Leistung von 31,3 MW ist die geothermische Stromerzeugung noch im Forschungsstadium.*

Damit sind alle weiteren Erörterungen auch wieder nur reine Phantasie-Vorstellungen, fernab jeder Realität. An anderer Stelle spricht die Studie von 30 GW, das wäre eine Vervielfachung um den Faktor 1000, solche Vorstellungen sind nicht seriös. Das im Prinzip vorhandene Potential mag beträchtlich sein, die Gefahr von seismischen Erscheinungen (Erdbeben) hat diese Technik jedoch erst mal weitgehend ausgeschaltet. Eine nennenswerte Entwicklung kann in den nächsten Jahren nicht erwartet werden.

### *3.6 Konventionelle Kraftwerke*

*Durch die Zunahme volatiler Einspeisung aus Wind und Solarenergie müssen die Kraftwerke in Zukunft mit weniger Betriebsstunden und sehr viel häufigeren An- und Abfahrvorgängen betrieben werden.*

Neben den An- und Abfahrvorgängen kommen auch noch reichlich Betriebsweisen in Teillast vor, für die diese Anlagen nicht ausgelegt sind, was mindestens für die Wirkungsgrade nachteilig ist und wohl auch einen höheren Aufwand an Wartung bewirkt. Die Festkosten der Anlagen bleiben erhalten, dazu kommt dann noch die soziale Frage, die in der Studie nicht einmal erwähnt wird, wie soll denn ein unplanbares Hin- und Her der Mannschaft in solch einer Anlage gestaltet werden ?



*Die Anpassung der Kraftwerke an die flexible Fahrweise wird von der Fachgruppe „Flexibilisierung konventioneller Kraftwerke“ für neue Kraftwerke als unproblematisch... angesehen.*

Diese „neuen Kraftwerke“ gibt es nicht, die Studie verlässt hier wiederum den Boden der Realität.

*Die CO<sub>2</sub>-Emissionen fossil gefeuerter Kraftwerke können, gesellschaftliche Akzeptanz vorausgesetzt, durch CO<sub>2</sub>- Abscheidung und Einlagerung um circa 90 Prozent reduziert werden.*

Diese „gesellschaftliche Akzeptanz“ wird es nicht geben, aus verständlichen Gründen. Auch hier verlässt die Studie den Boden der Realität. Bis 2050 ist es noch eine lange Zeit, wenn es selbst bis dahin nicht gelungen ist, wenigstens in der Stromversorgung auf die fossilen Kraftwerke vollständig zu verzichten, dann ist das das Eingeständnis des Scheiterns des Projekts „Energiewende“. Einerseits verkündet die Propaganda, dass man CO<sub>2</sub>-Ausstoß in absehbarer Zukunft zu vermeiden hat, dafür wird ein hoher Aufwand an Geld und Ressourcen bereitgestellt, und das Ergebnis ist so kläglich, dass man dann trotzdem das Ziel auch in einem Teilbereich nicht erreicht hat, dann fragt es sich, ob man nicht besser gar nicht erst angefangen hätte.

*Die Flexibilisierung kostet Lebensdauer und verursacht Zusatzkosten. (Seite 49)*

Das ist ja dann mal wenigstens ehrlich !

### *3.6.2 Gasturbinen- und GuD-Kraftwerke*

*In der Klasse der Erdgaskraftwerke wurden Gasturbinen, Gas-und-Dampfkraftwerke, KWK-Anlagen sowie Motorenkraftwerke betrachtet.*

Die Wirklichkeit hat die Annahmen der Studie längst überholt. Wegen der politischen Rahmenbedingungen (EEG) hat man die Gaskraftwerke soweit in die Unwirtschaftlichkeit getrieben, dass selbst die modernsten Anlagen außer Betrieb gesetzt wurden. Das passiert, wenn die politisch Verantwortlichen sich nur auf Studien verlassen und auf eine einigermaßen verantwortliche Durchrechnung der ökonomischen Realitäten verzichten. Insofern kann man diesen Abschnitt der Studie unbeachtet zur Seite legen.

*Für Pumpspeichersysteme, Druckluftspeicher sowie Batteriespeicher ergeben sich modell- und annahmenbedingt nur geringe oder keine Einsatzfälle. (Seite 53)*

Was Speicher betrifft sieht es insgesamt mau aus. Da wird dann doch nichts draus, das ist wenigstens ehrlich. Davor wurde breit über die Umwandlung in Wasserstoff (power-to-gas) fabuliert, wobei man die inzwischen vorliegenden praktischen Erfahrungen, die nämlich zeigen, dass die Schwelle der Wirtschaftlichkeit in weiter Ferne liegt, ignoriert.

*Stattdessen werden Batteriespeicherkapazitäten in Elektrofahrzeugen oder PVHeimspeichern über das Demand-Side-Management im Haushaltssektor genutzt. (Seite 54)*

DSM ist wohl das Lieblingskind dieser Studie, dass das weit von jeder Akzeptanz liegt, wurde oben schon erläutert.

*Im Sinne der Materialverfügbarkeit als kritisch eingestuft wurden die Platinmetalle als Katalysatormaterial in Elektrolyseuren. (Seite 54).*

Ein wichtiger Hinweis. Das ist wohl auch einer der Gründe, warum „power-to-gas“ keine Chance haben wird.

### *3.8 Demand-Side-Management im Strombereich*

Alle Erörterungen zu DSM werden vom Kommentator als unseriös angesehen.

*Die Akzeptanz von DSM in Haushalten wird als nicht unkritisch und maßgeblich abhängig vom Geschäftsmodell und dem Vertrauen der Bürger in die Datenübermittlungssicherheit eingestuft.*

„Nicht unkritisch“ ist hier noch wohlwollend formuliert. Das hängt nun ganz sicher nicht von der Datenübermittlungssicherheit ab, tatsächlich wird fast niemand der Bürger bereit sein, sich den Tagesablauf von der jeweiligen Wind-Situation diktieren zu lassen. Auch das Ergebnis des Pellworm-Berichts wird ignoriert, da hat sich ergeben, dass sich niemand von den eingebauten Smart Metern den Tagesablauf diktieren lässt.

*In den Modellrechnungen kommt Power-to-Gas unter den getroffenen Annahmen nicht zum Einsatz. (Seite 60)*

Das ist wenigstens vernünftig.

*...sowie die elektrisch induzierte Spaltung von Erdgas in Wasserstoff und reinen Kohlenstoff. (Seite 61)*

Also, man kauft Erdgas ein, was wir ohnehin im Land selbst nicht haben, und durch einen aufwendigen und sicherlich kostenintensiven Prozess spaltet man den Kohlenstoff ab und schmeißt ihn weg. Von der Wirtschaftlichkeit her gesehen der reine Irrsinn.

Von diesem Punkt ab hat der Kommentator die weitere Bearbeitung der Studie aufgegeben.