

Chancen und Risiken der deutschen Energiewende¹

Welche Energiewende?

Wenn wir über die "Chancen und Risiken der deutschen Energiewende" reden wollen, müssen wir zuerst einmal definieren, welche Energiewende denn damit gemeint ist. Ich werde über die in Deutschland nach dem Ereignis in Fukushima vom 11. März 2011 beschlossene und mittlerweile auch in ein ganzes Paket von Gesetzen eingepackte Energiewende reden. Ich möchte aber gleich dazu sagen, dass die nach Fukushima getroffenen Entscheidungen zwar ein Schritt in Richtung Weiter-Beschreiten der Energiewende waren, sogar ein großer Schritt, die Energiewende selbst aber schon viel länger andauert, sie hat viele Jahre vorher begonnen und daran gemessen sind die Entscheidungen nach Fukushima sogar kein allzu großer Schritt.

In der Sache ist die Energiewende eine Umstellung unseres Energiesystems von einer vorwiegend fossilen Energieversorgung, wie wir sie bisher hatten und weitgehend immer noch haben, hin zu einer vollständigen oder zumindest fast vollständigen Versorgung über erneuerbare Energien. Die Energiewende ist also der *gleichzeitige Ausstieg aus der Kernenergie und aus fossilen Energien*, und das - und das ist das eigentlich Neue nach Fukushima - nicht als mehr oder weniger fernes Ziel, das man halt anstrebt, sondern nach einem fest vorgegebenen Fahrplan mit genau definierten Zielen in sehr kurzer Zeit! Details hierzu werde ich später angeben. Hier nur noch die Anmerkung, dass durch diese Quantifizierung auch eine Bewertung hinsichtlich Erfolg oder Misslingen möglich geworden ist, auch dazu später mehr.

Energiediskussion als Folge von Umweltdiskussionen

Vorher möchte ich noch eine Anmerkung machen, die meines Erachtens zum Verständnis wichtig ist: Die Energiediskussion, die sehr heftig geführt wird, in Österreich nicht viel anders als in Deutschland, ist im Wesentlichen eine umweltgetriebene Diskussion. Gäbe es keine Umweltdiskussionen, gäbe es vermutlich auch keine Energiediskussion.

Allerdings, wenn man sich so umsieht, dann erkennt man, dass Umweltargumente manchmal nur vorgeschoben und missbraucht werden und eigentlich ganz andere Ziele verfolgt werden. Ich möchte 3 Gruppen von Menschen aufzählen und kurz diskutieren, die - jedenfalls in meinen Augen - genau das tun: Da sind zunächst einmal die Profiteure, die an dem Ganzen Geld verdienen und denen es auch nur um Geld geht. Diese schieben die Umweltargumente einfach vor, um noch mehr Geld zu scheffeln. Das ist zwar alles unschön, aber so etwas wird es immer geben und mich ärgern daran weniger die Leute, die die Gelegenheit zum Geldverdienen ausnutzen, als vor allem die Leute, die die Randbedingungen so setzen, dass es viel zu leicht ist, mit vorgeschobenen Argumenten viel Geld zu verdienen. Aber lernen können wir aus der Geldgier von Menschen nicht viel Neues.

¹ Überarbeitete Fassung eines Vortrages, gehalten am 11.01.2013 beim Wiener Akademischen Turnverein in Wien.

Das Zweite sind Menschen, denen es ebenfalls nicht um die Umwelt an sich geht und die Umweltargumente auch nur vorschieben, diesmal aber, um irgendwelche gesellschaftlichen Veränderungen zu erreichen. Als Beispiel - zugegebenermaßen als krasses Beispiel, aber letztlich doch nur als eines unter vielen - möchte ich den "Wissenschaftlichen Beirat für globale Umweltveränderungen" (WBGU) herausgreifen, der sogar ein offizielles Beratungsorgan der deutschen Regierung ist. Der Vorsitzende ist Professor Hans Joachim Schellnhuber, der auch Direktor des Potsdamer Institutes für Klimafolgenforschung ist. Dieser WBGU hat im Sommer 2011 ein als "Hauptgutachten" bezeichnetes Papier "Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation" herausgegeben. Die darin aufgestellte Forderung nach einer "Großen Transformation", manchmal auch als "Große Gesellschaftliche Transformation" bezeichnet, wird im Wesentlichen mit der Gefahr anthropogen verursachter Klimaänderungen begründet: Wenn wir nicht sofort und energisch etwas dagegen unternähmen, ginge die Welt sehr bald in einem Klimakollaps zugrunde, und wenn wir nicht generell unser gesamtes Wirtschaftssystem und Gesellschaftssystem umgehend auf "Nachhaltigkeit" umänderten, bräche ohnehin bald das ganze System zusammen. Aus diesen beiden Gründen müssen wir - so die Autoren - die "Große Transformation", durchführen, auch wenn sie uns weltweit 68000 Milliarden Dollar kostet (wie man so etwas berechnet, weiß ich nicht, aber das Ergebnis wird präzise genannt)!

Tatsächlich ist diese "Große Transformation" eine totale Umkrempelung aller Bereiche unseres Lebens. Die Autoren der Studie sagen ausdrücklich, dass die "Große Transformation" in ihrem Einfluss auf das Leben der Menschen nur vergleichbar wäre mit der neolithischen Revolution oder mit der industriellen Revolution. Alles Andere, das die Menschheit bisher gemacht oder erlitten hat, wäre gegenüber der "Großen Transformation" klein. Allerdings gibt es 2 gravierende Unterschiede zu diesen beiden historischen Revolutionen: Zunächst einmal der zeitliche Ablauf: Die neolithische Revolution hat ein paar tausend Jahre gedauert, die industrielle Revolution ist auch schon gut 150 Jahre im Laufen und noch lange nicht abgeschlossen, zumindest nicht in den Entwicklungsländern, die "Große Transformation" muss nach Meinung der Autoren demgegenüber aber innerhalb von 20 Jahren durchgezogen werden! Der zweite Unterschied liegt in der Art der ganzen Änderung: Die neolithische Revolution und die industrielle Revolution waren ungeplante Revolutionen. Sie sind gewissermaßen von selbst als Folge von technisch/wissenschaftlichen Fortschritten, bzw. als "Nebenprodukt" von diesen, abgelaufen. Ganz anders ist das bei der "Großen Transformation": Die läuft nicht von selbst, die muss daher vorgeplant und von einem "starken gestaltenden Staat" durchgedrückt werden! Um das zu erreichen, muss sogar die Demokratie ausgehebelt werden. Nach Meinung der Autoren darf sich die Demokratie zwar noch auf Basis der Vorgaben der "Großen Transformation" mit irgendwelchen Details spielen, aber diese Vorgaben werden der Demokratie vorneweg aufgesetzt. Die Demokratie darf nicht hinterfragen, ob das alles so richtig ist, ob man das so haben will, sie darf sich nur hinten nach mit unbedeutenden Kleinigkeiten beschäftigen!

Im Energiegebiet, mit dem wir uns hier ja vorwiegend beschäftigen, bedeutet die "Große Transformation" eine Umstellung von unpersönlicher und ausbeuterischer zentraler Großtechnik hin zu einer Versorgung in kleinen, dezentralen und bürgernahen Einheiten. Aber die "Große Transformation" geht natürlich viel weiter. Im Prinzip, von ihrem Inhalt oder

besser gesagt von ihrer Zielsetzung her, ist sie eine generelle Umstellung des heute vorherrschenden kapitalistischen Gesellschaftssystems hin zu einer utopischen Traumwelt, in der es keine Ausbeutung von Menschen durch Menschen gibt. Wenn man das alles so macht, wie es die "Große Transformation" fordert, dann hat man - nach Meinung der Autoren - automatisch auch neue Menschen, für die das Wort "Eigeninteresse" ein Fremdwort ist und die sich nur mehr am Gemeinwohl ausrichten! Liebe Zuhörer, sollte irgendjemand bei diesen Ausführungen Parallelen zu gehabter europäischer Geschichte erkennen, kann ich ihn ob dieser Assoziationen nicht tadeln.

Ich persönlich bin nicht überrascht, dass immer wieder solche Gedanken vorgetragen werden. Was mich aber sehr überrascht, ist, wie wohlwollend diese Gedanken in der Politik und in Medien, oder zumindest von vielen Politikern und von vielen Medien, aufgenommen werden. Man kann sich nur verwundert die Augen reiben.

Als drittes Beispiel für den Missbrauch von Umweltargumenten möchte ich Menschen anführen, die unbedingt in die Geschichtsbücher eingehen wollen. Der deutsche neue Umweltminister Atmaier hat im November 2012 in Berlin auf einer Versammlung erklärt: Die Generation Adenauer hatte das Wirtschaftswunder, an dem sie sich bewähren konnte, die Generation Kohl hatte die Wiedervereinigung, da hat sie sich bewähren können, und die Generation Altmaier, die will mit der Durchführung der Energiewende in die Geschichte eingehen. Ich glaube nicht, dass so ein Sendungsbewusstsein hilfreich zur Lösung von Problemen ist.

Zur Umwelt-Diskussion aber noch eine ganz andere Anmerkung: Ich habe jahrelang Vorlesungen gehalten unter dem etwas sperrigen Titel "Umweltauswirkungen der Energiebedarfsdeckung". Ich habe diese Vorlesung manchmal mit einem Zitat begonnen, das ich gerne auch hier bringen möchte:

"Wir vergiften die Flüsse und die Grundbestandteile der Natur, wir verwandeln gerade das, was unsere Lebensgrundlage ist, in Nägel für unseren Sarg."

In einer Vorlesung über Umweltfragen hat das im Allgemeinen zustimmendes Kopfnicken und Gemurmel hervorgerufen. Dann habe ich den Autor dazugesagt und das hat dann gelegentlich doch ein bisschen zum Nachdenken geführt. Der Autor ist nämlich Plinius, er hat das in seiner Naturalis Historia im ersten nachchristlichen Jahrhundert geschrieben.

Und damit ist eigentlich das Wesentliche schon gesagt, ich könnte meinen Vortrag abbrechen und wir könnten zu vergnüglicheren Dingen übergehen. Seit 2000 Jahren wird uns angekündigt, dass die Menschheit durch selbstverschuldete Umweltzerstörung kaputt geht - und in 2000 Jahren war das falsch und es wird höchstwahrscheinlich auch heute falsch sein. Aber es gibt da noch dieses Sprichwort, dass der Krug so lange zum Brunnen geht, bis er bricht. Es könnte ja sein, dass nach 2000 Jahren Gut-Gehen gerade jetzt das Zerbrecen angesagt ist. Wir müssen uns daher doch noch ein bisschen mit dem Thema beschäftigen, ich werde daher weiterreden.

Themaeingrenzung

Ich werde allerdings nicht darüber reden, ob dieses Zerbrechen jetzt nach 2000 Jahren nun wirklich angesagt ist, sondern ich werde darüber reden, ob die Maßnahme, die man zum Vermeiden des Zerbrechens beschlossen hat und mit deren Umsetzung man begonnen hat, nämlich die Energiewende, ob diese Maßnahme in sich geeignet ist, das Ziel zu erreichen, unabhängig davon, ob ein Erreichen des Ziels wirklich notwendig ist oder nicht.

Ich werde das Thema daher noch etwas eingrenzen: Insbesondere werde ich über 5 Punkte *nicht* reden: Das ist zunächst einmal das Klimaproblem. Wieweit dieses uns dazu zwingt oder nicht, irgendwelche Gegenmaßnahmen, also Maßnahmen zur Abwehr drohender anthropogener Klimagefahren zu ergreifen, z. B. die Energiewende oder irgendwelche andere Maßnahmen, werde ich weitgehend außen vor lassen. Ich möchte allerdings noch eine Anmerkung dazu machen: Vor 10 Jahren hätte ich die Frage nach der Notwendigkeit von Gegenmaßnahmen mit "höchstwahrscheinlich ja" beantwortet. Heute bin ich da sehr viel skeptischer. Ich glaube, das Klimaproblem ist heute viel entspannter, als es vor 10 Jahren war. Heute halte ich Gegenmaßnahmen eher nicht für notwendig.

Ich werde auch nicht darüber reden, welchen Beitrag die Kernenergie zur Lösung des Problems leisten könnte oder sollte. Nur die eine Anmerkung: Der Beitrag könnte sehr groß sein. Er ist realistisch nicht durch natürlich Grenzen wie etwa limitierte Rohstoffvorkommen begrenzt, sondern wir Menschen entscheiden, wie viel Kernenergie wir einsetzen.

Ich werde, Drittens, auch nicht darüber reden, ob denn die trivialerweise begrenzte Reichweite fossiler Energieträger uns zu irgendwelchen solchen Maßnahmen, z. B. zur Energiewende, zwingen wird oder nicht. Hierzu nur die Anmerkung, dass die technischen Entwicklungen der letzten Jahre die Situation völlig umgekrempelt haben. Aus heutiger Sicht kann man mit guter Sicherheit davon ausgehen, dass fossile Energieträger, insbesondere auch Öl und Gas, noch weit über 100 Jahre in ausreichend großen Mengen und zu wirtschaftlich akzeptablen Preisen verfügbar sein werden, eine Verknappung ist nicht in Sicht.

Viertens werde ich auch nicht näher darauf eingehen, welchen Beitrag die Bioenergie leisten könnte. Dazu nur eine Frage als Anmerkung: "In den Tank oder auf den Teller?"

Und fünftens schließlich werde ich auch nicht darüber sprechen, ob denn "Energie Verteuern", wie es auch bei der Energiewende als Hebel zum Energiesparen eingesetzt werden soll, wirklich der richtige Weg ist. Als Physiker muss ich jedoch auf den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik verweisen: Der lehrt uns, dass alles Geschehen "von selbst" in einer ganz bestimmten Richtung abläuft, und wenn wir die Entwicklung irgendwie beeinflussen wollen, dann ist das, physikalisch bedingt, nur mit dem Einsatz von Energie möglich. Je mehr "Lenkungsenergie" wir einsetzen, umso mehr Chancen haben wir, die Richtung der Entwicklung in unserem Sinne zu beeinflussen. Wenn wir umgekehrt "Energie sparen" besonders groß schreiben, dann wird die Entwicklung insgesamt wahrscheinlich entsprechend weniger in die von uns gewünschte Richtung ablaufen.

Zu all diesen Dingen werde ich, wie gesagt, weiter nichts sagen, obwohl sie natürlich einen ganz wesentlichen Einfluss darauf haben, ob wir die Energiewende tatsächlich brauchen oder nicht. Ich möchte sie als "äußere Einflüsse auf Notwendigkeit oder Sinn der Energiewende" bezeichnen. Sofern Interesse besteht, können wir gerne ein anderes Mal über diese Dinge

reden. Heute will ich mich mit der Energiewende selbst befassen. Ich will darüber reden, ob die Energiewende, so wie sie beschlossen und ihre Umsetzung begonnen worden ist, überhaupt durchführbar ist oder wenigstens Sinn macht, unabhängig davon, ob wir sie wirklich brauchen oder nicht.

Quantifizierung der Energiewende

Dazu müssen wir zunächst eine Quantifizierung der Energiewende vornehmen: Die Energiewende ist, wie schon gesagt, mehr als der Ausstieg aus der Kernenergie, sie ist auch der gleichzeitige Ausstieg aus den fossilen Energieträgern und damit ein Umstieg auf die erneuerbaren Energien. Die zu erreichenden Anteile der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung sind bei der Energiewende wie folgt definiert und mittlerweile auch gesetzlich festgelegt:

- Bis 2020 35 %
- bis 2030 50 %
- bis 2040 65 % und
- bis 2050 80 %.

Diese Werte gelten ausdrücklich als Mindestziele, nach Möglichkeit soll daher noch mehr bzw. früher erreicht werden. Das gilt, wie gesagt, für die Stromversorgung. Für die Energieversorgung insgesamt sind die Ziele etwas lockerer gesteckt: Bis 2050 sollen mindestens 50 % erreicht werden. Ich komme später nochmals auf diesen Unterschied zurück.

Vielleicht wird das Ausmaß der Ziele anschaulicher, wenn man sie anders herum formuliert: Mindestens 80 % Erneuerbare in 2050 z. B. heißt, dass die fossilen Energien dann maximal noch 20 % zur Stromerzeugung beitragen dürfen (die Kernenergie soll dann ohnehin längst ausgelaufen sein). Wird das eingehalten, ist die Energiewende "erfolgreich", wird es "deutlich verfehlt", möchte ich das als "Scheitern der Energiewende" bezeichnen (nähere Quantifizierung m. E. nicht erforderlich).

Verheißungen der Energiewende

Die Energiewende wird immer mit schönen Verheißungen verkündet bzw. schmackhaft gemacht. Ich möchte 7 solche Verheißungen aufzählen. Es wird gesagt:

1. Die Energiewende gefährdet die Klimaziele nicht.
2. Sie erhöht nicht die Stromimporte nach Deutschland.
3. Sie bewirkt keine Zunahme der Gefahr großer Netzzusammenbrüche (sogenannter "Blackouts").
4. Mit der Energiewende wird - zumindest längerfristig - alles billiger.
5. Mit ihr werden Arbeitsplätze geschaffen.
6. Mit ihr verbunden ist der Übergang von Großkraftwerken, die von großen, unpersönlichen und nur an ihrem Gewinn interessierten Firmen betrieben werden, hin zu einer überschaubaren Versorgung in dezentralen, kleinen und bürgernahen Anlagen.

7. Andere Länder werden dem Vorbild Deutschlands folgen, Deutschland wird dann einen Wettbewerbsvorteil haben.

Im weiteren Vortrag werde ich zeigen, dass diese 7 Verheißungen sich nicht erfüllen werden.

Traumwelt

Versuchen wir zunächst einmal, die Energiewende nüchtern zu betrachten: Sie ist ein Traum von der wunderschönen Öko-Energie und wenn wir diesen Weg beschreiten, sollte damit - gewissermaßen als Nebenprodukt - auch eine gerechtere Welt geschaffen werden. Aber das ist nun einmal nur ein Traum. Tatsächlich ist die Energiewende, unabhängig davon, wie weit sie überhaupt durchführbar ist oder nicht, auf jeden Fall eine massive Umverteilung von unten nach oben, d. h. von arm zu reich, es wird also nichts gerechter, sondern nur noch viel ungerechter. Ich werde das gleich noch etwas ausführlicher darlegen.

Paradigmenwechsel

Vorher sei die Betrachtung der Energiewende "von außen" noch ein bisschen vertieft. Es zeigt sich, dass mit dieser Energiewende gleich mehrere Paradigmenwechsel bei der Stromversorgung, eigentlich sogar bei der Energieversorgung insgesamt, verbunden sind:

- Zunächst einmal wechselt die Stromversorgung von einer nachfrageorientierten hin zu einer angebotsorientierten. Zur Erklärung: Bisher war es so, dass Strom produziert worden ist, wenn er nachgefragt worden ist, d. h., wenn er gebraucht worden ist. Mit der Energiewende, mit dem Wechsel insbesondere zu Wind- und Sonnenenergie, wird Strom dann erzeugt, wenn das Angebot für die Erzeugung da ist, also wenn der Wind weht oder wenn die Sonne scheint, unabhängig davon, ob er gerade gebraucht wird.
- Das gilt aber nicht nur für die Erzeugung als solche, sondern - etwas abgewandelt - auch für den Ausbau der Kraftwerke: Früher wurden neue Kraftwerke dann gebaut, wenn ein Bedarf dafür da war. Heute spielt der Bedarf dafür praktisch keine Rolle, heute werden Kraftwerke überwiegend dann gebaut, wenn genügend Subventionen dafür gezahlt werden. Dann rechnen sie sich (betriebswirtschaftlich), und dann werden sie auch gebaut, egal, ob sie (volkswirtschaftlich) gebraucht werden.
- Wesentlich ist auch, dass mit der Energiewende ein ganz gewaltiger Ruck von der bisherigen Marktwirtschaft hin zu einer Planwirtschaft einhergeht. Ich werde später noch detaillierter darauf zu sprechen kommen.
- Auch die Ziele haben sich verändert. Früher musste die Stromversorgung 3 Ziele erfüllen: Sie musste günstig, umweltfreundlich und sicher (zuverlässig) sein. Heute gibt es eigentlich nur mehr 2 Ziele: Die Stromversorgung muss Uran-frei, und sie muss grün sein. Alles andere ist bedeutungslos, diese beiden Ziele müssen eingehalten werden, koste es, was es wolle.

Ich möchte noch eine weitere "Betrachtung von außen" anfügen: Ein wesentliches (und gewolltes!) Charakteristikum der Energiewende ist der rasche Ausbau von Wind- und Sonnenkraftwerken. Wenn aber der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, muss die komplette Stromversorgung in (fossilen) Backup-Kraftwerken erfolgen. Die Energiewende treibt daher die Stromversorgung auf ein System zu, indem die erforderliche Leistung

insgesamt 3 Mal installiert ist: In Windkraftwerken, in Sonnenkraftwerken und in fossilen Kraftwerken. Details hierzu und tatsächliche Grenzen werde ich weiter unten noch näher diskutieren. Ich möchte nur gleich anmerken, dass es nur schwer vorstellbar ist, dass ein solches System mit 3-fach installierter Leistung kostengünstiger ist als das bisherige System mit nur 1-facher Installation. Ist es auch nicht, ganz und gar nicht, wie wir noch sehen werden.

Umverteilung von arm zu reich

Ich hatte gesagt, dass heute für die Stromversorgung nur noch die beiden Ziele "Uran-frei" und "grün" existieren und dass diese "koste es, was es wolle" verfolgt werden. Aber bei diesem Punkt muss man doch ein bisschen vorsichtig sein. "Koste es, was es wolle" gilt nicht so ganz uneingeschränkt, da muss man eigentlich noch einen Zusatz dazu sagen. Und dieser heißt: "Solange Andere die Kosten tragen".

Tatsächlich ist mit der Energiewende eine Trennung der Kostenverursachung von der Kostentragung verbunden. Diejenigen, die die Kosten verursachen, die also Gesetze, Verordnungen etc. mit entsprechenden Kostenfolgen beschließen, die tragen nicht die Kosten, auch nicht aus dem von ihnen zu verantwortenden Budget, sondern sie wälzen die Kosten auf Andere ab. Es ist immer leicht, etwas zu beschließen, wenn Andere die Kosten tragen. Dabei geschieht diese Kostenüberwälzung noch in sehr ungerechter Weise: De facto zahlen die meist relativ finanzarmen Mieter den meist viel finanzstärkeren Hausbesitzern den Ausbau der Solarzellen am Dach. Und die "kleinen Leute" zahlen den "reichen Grundbesitzern" die Pacht für das Aufstellen von Windenergieanlagen oder Freiland-Fotovoltaikanlagen auf ihren Grundstücken. Sie zahlen aber nicht nur die anfallenden Kosten, sondern sie zahlen so viel, dass diese Hausbesitzer und Grundbesitzer auch noch dicke Gewinne einstreichen können, ohne irgend ein Risiko dabei zu haben, mit einem vom Staat garantierten Einspeisetarif für 20 Jahre. Die Kehrseite ist natürlich, dass manche Leute das hierfür notwendige Geld einfach nicht haben. Zeitungsberichten zufolge gibt es mittlerweile 600000 bis 800000 Haushalte in Deutschland, die ihre Stromrechnung nicht mehr bezahlen können und denen die Stromversorgung deswegen abgeschaltet wurde. Die Energiearmut, die man einige Jahre nach dem zweiten Weltkrieg dachte überwunden zu haben, ist wieder stark im Zunehmen. Es gibt tatsächlich eine Umverteilung von arm zu reich, und zwar im großen Maßstab. Ich glaube, dass das Gesetzespaket, das um diese Energiewende herum geschnürt worden ist, so ziemlich das unfairste Gesetzespaket ist, das es jemals in der Gesetzgebungsgeschichte gegeben hat.

Todsünde

Ganz wichtig ist noch, dass das Ganze so gesteuert wird, und zwar insbesondere durch das Zahlen sehr hoher Subventionen, dass es zu einem Auseinanderlaufen von betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Optimierung kommt. Betriebe müssen selbstverständlich betriebswirtschaftlich optimieren, sie müssen sich so verhalten, dass ihr betriebswirtschaftliches Ergebnis möglichst verbessert wird. Jetzt, unter den Regularien der Energiewende, ist ihr betriebswirtschaftlich richtiges Verhalten aber gleichzeitig volkswirtschaftlich schädlich. Abgesehen von Kriegen ist es meines Erachtens so ziemlich das Schlimmste, was Politiker tun können, die Randbedingungen für das Wirtschaftsleben so

zu setzen, dass es zu einem Selbstschädigungsprozess der Volkswirtschaft kommt. Genau das aber passiert bei der Energiewende.

Gründe für das Scheitern der Energiewende

Als nächstes möchte ich kurz die wichtigsten Gründe zusammenstellen, warum die Energiewende in meinen Augen zum Scheitern verurteilt ist. Dabei werde ich zwischen sozialen und sachlichen Gründe unterscheiden. Soziale Verhinderungsgründe sind Sachverhalte, die Menschen auf Dauer einfach nicht akzeptieren werden. Irgendwann einmal kommt die Zeit, ab der die Menschen aus diesen Gründen nicht mehr bereit sein werden, die Energiewende weiter zu dulden. Sachliche Gründe sind solche, die einen Erfolg der Energiewende auf jeden Fall unmöglich machen, unabhängig davon, wie die Menschen zur Energiewende stehen.

- Zu den sozialen Gründen gehören auf jeden Fall die Kosten. Viele Menschen haben eine falsche Vorstellung von den wahren Kosten der Energiewende. Wenn sie diese erkennen, werden sie ihre Unterstützung der Energiewende aufkündigen. Weiter unten werde ich hierzu Zahlen nennen.
- Zu der Unfairness, die mit der Energiewende und dem zugehörigen Gesetzespaket verbunden ist, habe ich bereits einige Ausführungen gemacht. Viele sehen diese Unfairness heute nicht, aber wenn sie sie erkennen, werden sie sich aller Voraussicht nach gegen die Energiewende wenden.
- Ähnlich ist es auch mit der gewaltigen Umweltbeeinflussung, die mit der Energiewende einher geht. Einige Details hierzu werde ich weiter unten noch nennen. Noch sehen die meisten Menschen diese Umweltauswirkungen nicht, aber wenn diese klar werden, wird die Unterstützung der Energiewende höchstwahrscheinlich sehr rasch ins Gegenteil umschlagen. Bei vielen Windkraftanlagen ist das heute schon der Fall.
- Sachlich werden die Menschen irgend wann einmal drauf kommen, dass die Energiewende, jedenfalls so, wie sie beschlossen und wie ihre Umsetzung angefangen worden ist, schlichtweg nicht durchführbar ist. Welche Sachverhalte das im Einzelnen sind, wird den Großteil des weiteren Vortrages ausfüllen. Hier nur die Aussage, wenn die Menschen die Nicht-Durchführbarkeit erkennen, werden sie die Energiewende auch beenden.

Das Scheitern der Energiewende ist also aus verschiedenen Gründen vorgegeben. Offen ist in meinen Augen nur, welchen relativen Beitrag die diversen Gründe zum Scheitern leisten werden, wann das Scheitern eintreten wird und selbstverständlich auch, in welcher Höhe der verursachte Schaden dann sein wird.

Dabei wird der Schaden umso höher sein, je später das Scheitern eintreten wird, d. h., je länger die Energiewende fortgesetzt wird. Leider sprechen eine ganze Reihe von Gründen dafür, dass das Scheitern eher relativ spät eintreten wird. Der Schaden dürfte also auf jeden Fall groß sein. Wichtige Gründe für das voraussichtlich späte Eintreten des Scheiterns sind:

- Einmal der Gesichtsverlust der Politiker. In Deutschland haben sich mittlerweile mehr oder weniger sämtliche Politiker so weit als Unterstützer der Energiewende aus dem Fenster gelehnt, dass sie von diesem Weg kaum noch zurück können.
- Dann die Macht der Wind- und Solarlobbies. Diese haben meines Erachtens heute eine derartige Macht in Deutschland erreicht, dass gegen sie praktisch nichts mehr geht.
- Ganz wichtig ist auch, dass die Wind- und Solarlobbies es sehr geschickt verstanden haben, so gut wie sämtliche Politiker persönlich an der Energiewende wirtschaftlich interessiert zu machen. Teilweise genügte sicher einfach das Argument "Sie als Politiker müssen doch bei einer Umweltinvestition mit gutem Beispiel vorangehen", vielleicht gab es manchmal auch spezielle Sonderangebote für Wind- und Solaranlagen oder Beteiligungen daran, aber wie auch immer, jedenfalls haben die Lobbyisten es geschafft, dass heute fast alle Politiker auf Landes- und auf Bundesebene durch irgendwelche Beteiligungen an Wind- oder Solaranlagen persönlich an der Energiewende verdienen. Sie werden daher den Teufel tun, Gesetze zu beschließen, durch die ihre Geldeinnahmequelle wieder reduziert wird.
- Dann ist da noch der allgemeine Charakter der Diskussion: Wenn man sich die Diskussion insgesamt ansieht, ist sie derart ideologiegeladen und sie wird so sehr quasi religiös geführt, dass kaum zu erwarten ist, dass sie in absehbarer Zeit auch nur annähernd zu einem sachlich fundierten Ergebnis kommen wird.
- Aber auch wenn scheinbar emotionslos diskutiert wird, es ist verblüffend - oder eigentlich eher entsetzlich - mit wie wenig Wissen, genauer gesagt mit wie falschem technischem Wissen, oft diskutiert wird. Da sind sachlich gesicherte Ergebnisse nicht zu erwarten.
- Das Schlimmste in meinen Augen ist jedoch der Konfirmationsdruck, der ausgeübt wird. Wer irgendwie gegen die Energiewende ist, der bekommt keine Redezeit in Fernsehen oder Rundfunk, von dem werden in Fachzeitschriften Publikationen nicht angenommen, weil die Redaktionen fürchten, dass sie dann keine Inserate mehr bekommen, Tageszeitungen publizieren von ihm nur dann einen Beitrag, wenn gleichzeitig ein Beitrag von einem "Pro-Experten" oder ein Kommentar von einem Journalisten erscheint, der den Energiewende-kritischen Beitrag völlig ins Lächerliche zieht, und selbst Leserbriefe werden nur dann abgedruckt, wenn gleichzeitig mehr Leserbriefe mit gegenteiliger Meinung erscheinen. Gegen diesen Meinungsdruck kann man kaum noch ankämpfen. Wer "Außenseiter" ist, hat einfach keine Stimme.

Ich möchte den letzten Punkt noch etwas verallgemeinern: Es sind nicht alle politisch korrekten Aussagen falsch, aber es sind sehr viele falsch. Und wenn sie einmal falsch sind, dann verursachen sie meist auch einen sehr großen Schaden. Ich kann nur Alle bitten, wenn irgendwo auch nur im Geringsten der Eindruck entsteht, zu einem bestimmten Thema gäbe es politisch korrekte Aussagen, dann sollten die Alarmglocken aufs Schriellste angehen.

EEG

Das zentrale Instrument, mit dem die Energiewende umgesetzt werden soll, ist das "Erneuerbare Energien Gesetz", auch "Energieeinspeisegesetz" oder kurz "EEG" genannt. Mit

diesem Gesetz wird die Einspeisung von "grün" erzeugtem Strom und die Bezahlung hierfür geregelt.

Es wird immer wieder gesagt, die Ausbautzahlen der Windkraftwerke und Sonnenkraftwerke würden die Richtigkeit des EEG bestätigen. Ich halte das für einen Trugschluss. Die Subventionen sind einfach so hoch, dass mit diesen Subventionen alles gebaut wird, was sich technisch überhaupt bauen lässt, egal, ob es sinnvoll ist oder nicht. Ich erinnere an das Sprichwort vom goldbeladenen Esel, der auch die höchste Mauer übersteigt. Die Ausbautzahlen beweisen nur die Richtigkeit dieses Sprichwortes, nicht die Sinnhaftigkeit des Unterfangens. Was auch noch so hohe Subventionen allerdings nicht ändern können, ist die Physik, vor der Physik kapituliert auch der goldbeladene Esel. Was das bei der Energiewende heißt, werden wir gleich noch sehen.

Die Subventionen nach dem EEG erfolgen nach folgenden Prinzipien:

1. Einspeisevergütung statt Baukostenzuschuss: Es wird nicht der Bau einer Anlage bezuschusst, sondern die Subvention erfolgt über eine Einspeisevergütung, d. h. der "erneuerbar" erzeugte Strom wird in das Netz eingespeist und pro eingespeister kWh wird dem Erzeuger eine Vergütung bezahlt, deren Höhe langfristig, konkret für 20 Jahre, festgeschrieben ist (Anmerkung: Dadurch werden die Subventionen zunächst nicht in ihrer wahren Höhe erkannt, statt dessen werden lang anhaltende Verpflichtungen eingegangen).
2. Chancengleichheit für alle Erneuerbaren: Die Vergütung wird so bemessen, dass alle Erneuerbaren möglichst gleiche Chancen haben. Je höher die tatsächlichen Stromerzeugungskosten einer bestimmten Technik sind, desto höher sind daher auch die Vergütungen für diese Technik, es wird also die teuerste Variante der Stromerzeugung am stärksten subventioniert!
3. Verpflichtende und vorrangige Einspeisung: Ein Netzbetreiber muss "erneuerbar" erzeugten Strom jederzeit abnehmen und in sein Netz einspeisen, egal, ob er ihn brauchen kann oder nicht.
4. Kostenüberwälzung auf die Verbraucher: Nach "normalen" Regeln müsste der Staat als der eigentliche Kostenverursacher die Mehrkosten übernehmen und aus seinem Budget, also aus Steuermitteln, bezahlen. Das will er aber nicht, möglicherweise, weil dann die Höhe der Subventionen zu sehr transparent wird. Daher hat er einen Ausweg gefunden: Es werden die Kosten direkt auf die Verbraucher umgewälzt, die zahlen pro kWh Verbrauch die gesamten Kosten für das ganze Unterfangen (Anmerkung: Dadurch werden auch die "lang anhaltenden Verpflichtungen" gem. Ziff. 1 an die Verbraucher weitergereicht).
5. Umsetzung durch planwirtschaftliche Eingriffe: Die gesamte Energiewende und insbesondere die Regelungen nach dem EEG widersprechen marktwirtschaftlichen Gesetzen, sie können daher nur durch planwirtschaftliche Eingriffe gegen den Markt durchgesetzt werden. Genau das geschieht auch.

Missachtung der Physik

Ganz schlimm bei dem Ganzen ist die Missachtung der Physik. Das wollen wir uns jetzt etwas genauer anschauen. Ich möchte mit generellen physikalischen Besonderheiten der Stromerzeugung und des Betriebes elektrischer Netze anfangen, dann auf spezielle physikalische Gegebenheiten der Stromerzeugung aus Wind und Sonne eingehen und schließlich noch darlegen, welche Grenzen der Erzeugung durch die Physik vorgegeben sind.

Physikalische Besonderheiten bei der Stromversorgung

Die wichtigste ist: Strom ist nicht speicherbar. Strom muss immer genau so viel erzeugt werden, wie im Moment, also gerade in diesem Bruchteil einer Sekunde, verbraucht wird, Erzeugung und Verbrauch müssen immer exakt übereinstimmen. Unser Stromnetz wird aus guten - technischen und wirtschaftlichen - Gründen als Wechselstromnetz betrieben, die Sollfrequenz beträgt bekanntlich 50 Herz. Wenn aus irgendeinem Grund die Erzeugung einmal nicht exakt gleich groß wie der Verbrauch ist, wirkt sich das sofort - physikalisch unvermeidbar - auf die Frequenz im Netz aus. Wenn die Erzeugung etwas höher ist als der Verbrauch, geht die Frequenz zwangsweise nach oben und umgekehrt, wenn die Erzeugung auch nur wenig hinter dem Verbrauch zurück bleibt, geht die Frequenz zwangsweise nach unten. Manche Verbraucher, die an das Stromnetz angeschlossen sind, reagieren äußerst empfindlich auf Frequenzschwankungen. Manchmal können schon kleine Abweichungen von der Sollfrequenz zu erheblichen Schäden führen, oder es müssen zu deren Vermeidung Notabschaltungen vorgenommen werden. Das ist nichts Theoretisches, frequenzabhängige vorbeugende Notabschaltungen empfindlicher Verbraucher und auch gelegentliche Schäden hat es immer schon gegeben. In den letzten anderthalb Jahren, seit dem Abschalten der Hälfte der Kernkraftwerke nach dem Ereignis in Fukushima, haben diese allerdings erheblich zugenommen. Es ist noch nichts Großes im Netz passiert, darauf komme ich weiter unten nochmals zurück, aber das, was tatsächlich schon passiert ist, ist für die Betroffenen oftmals auch jetzt schon recht schmerzhaft.

Je größer das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch ist, desto größer ist die sich ergebende Frequenzabweichung. Wird sie zu groß, führt das zu einem Zusammenbruch des Netzes, zu einem so genannten "Black-Out" (wobei man letztere Bezeichnung vor allem dann verwendet, wenn der Strom tatsächlich flächenhaft und längerfristig ausfällt). Mit möglichen Konsequenzen und mit dem Einfluss der Energiewende auf die Wahrscheinlichkeit hierfür werden wir uns später beschäftigen.

Hier möchte ich nur nochmals ausdrücklich auf die geänderten Grundlagen der Stromerzeugung hinweisen: Wurde Strom früher nach Bedarf erzeugt, wird heute ein erheblicher Teil davon dargebotsabhängig nach Wetterlage erzeugt, bei Wind und Sonne ja, bei Flaute, bedecktem Himmel und in der Nacht nein. Und weil diese Wind- und Sonnenkraftwerke ihre Erzeugung eben nach dem Wetter richten, müssen die restlichen Kraftwerke, die noch am Netz sind, die gesamte Regelung zum Ausgleich von Erzeugung und Bedarf, d. h. zur Frequenzregelung, alleine übernehmen. Es müssen also relativ wenige restliche Kraftwerke, eben die, die regelfähig sind, die Regelung voll übernehmen, sowohl mit Hinauffahren (bei zu niedriger Frequenz) als auch mit Herunterfahren der Leistung (bei zu hoher Frequenz). Weil man Kraftwerke generell nicht so schnell in Betrieb oder außer Betrieb nehmen kann, wie die Regeleinriffe erforderlich sind, müssen die "Regelkraftwerke" bereits

im Betrieb sein und in Teillast mitlaufen, dann kann man sie im Bedarfsfall wenigstens einigermaßen schnell sowohl rauf wie auch runter regeln. Man spricht auch von der "drehenden Reserve". Dabei hat diese "drehende Reserve" gleich 2 Komponenten: Die eine habe ich schon angesprochen, es müssen unbedingt mitlaufende Kraftwerke sein, damit sie wenigstens halbwegs schnell rauf und runter geregelt werden können (und es müssen auch möglichst schnell regelbare Kraftwerke sein). Die andere unverzichtbare Komponente der "drehenden Reserve" ist deren Schwungmasse: Diese muss ganz plötzliche Frequenzänderungen abfedern, nur so lässt sich ein Netz überhaupt stabil halten; je größer die Schwungmasse, umso besser für die Netzstabilität.

Physik bei der Windstromerzeugung

Wenden wir uns nun etwas konkreter der Erzeugung durch Wind zu. Was sagt die Physik dazu? Zunächst einmal ist die Erzeugung einer Windkraftanlage proportional zur dritten Potenz der Windgeschwindigkeit. Wenn also die Windgeschwindigkeit auf die Hälfte zurück geht, dann geht die Erzeugung des Windkraftwerkes auf ein Achtel zurück! Bei einem Drittel Windgeschwindigkeit geht die Erzeugung auf ein Siebenundzwanzigstel zurück, dann ist praktisch nichts mehr da. Bei Schwachwind ist die Erzeugung klarerweise Null, auch bei Sturm ist die Erzeugung Null, weil die Anlagen natürlich nicht beliebig robust sind, bei Sturm müssen sie abgeschaltet werden, sonst würde es sie zerreißen. Wir haben also sowohl bei sehr schwachem Wind als auch bei sehr starkem Wind immer die Erzeugung Null.

Wenn man sich den Betrieb von Windkraftwerken in Deutschland ansieht, erkennt man, dass die an Land errichteten Anlagen auf ungefähr 1500 "äquivalente Vollaststunden" pro Jahr kommen. Das muss ich noch ein bisschen erklären. Das Jahr hat 8760 Stunden. In diesem Jahr erzeugt eine Windkraftanlage je nach Windgeschwindigkeit mal mehr, mal weniger Strom, manchmal steht sie auch komplett. Wenn sie kontinuierlich mit Nennleistung - also mit voller Leistung - liefere, dann würde sie die gesamte Energiemenge, die sie tatsächlich mit ganz unterschiedlichen Lastzuständen über das ganze Jahr verteilt erzeugt, innerhalb von 1500 Stunden erzeugen. 1500 von 8760 Stunden, mehr bläst der Wind einfach nicht. Auf See, also bei Windkraftwerken, die im Meer gebaut werden, sieht es diesbezüglich besser aus. Auf See bläst der Wind öfter und stärker, diese Kraftwerke kommen daher immerhin auf etwa 3000 äquivalente Vollaststunden pro Jahr. Es sei hier aber gleich dazu gesagt, dass der Bau der Kraftwerke im Meer sehr viel teurer ist als an Land und der Strom natürlich auch erst an Land transportiert werden muss, sodass die Windkraftwerke im Meer Strom zu insgesamt höheren Kosten produzieren als landgestützte Windkraftwerke und daher noch weniger wirtschaftlich sind als diese.

Windkraftwerke erzeugen grundsätzlich immer so viel Strom, wie der Wind gerade zulässt. Zur Regelung, dass die Erzeugung im Netz immer gleich groß ist wie der Verbrauch, können sie nur sehr bedingt mit herangezogen werden. Im Gegenteil, durch die starken Schwankungen der Windgeschwindigkeit erhöhen sie den Regelbedarf der übrigen Kraftwerke ganz erheblich. Zwar haben Windkraftwerke auch eine drehende Masse (Schwungmasse) und natürlich ist die bei sehr raschen Frequenzänderungen auch prinzipiell hilfreich, aber da die Rotoren möglichst leicht gebaut werden, weil sie sonst festigkeitsmäßig

überfordert wären, ist diese "Hilfe" nur relativ gering. Auch diesbezüglich müssen andere Kraftwerke den Großteil der Aufgabe übernehmen.

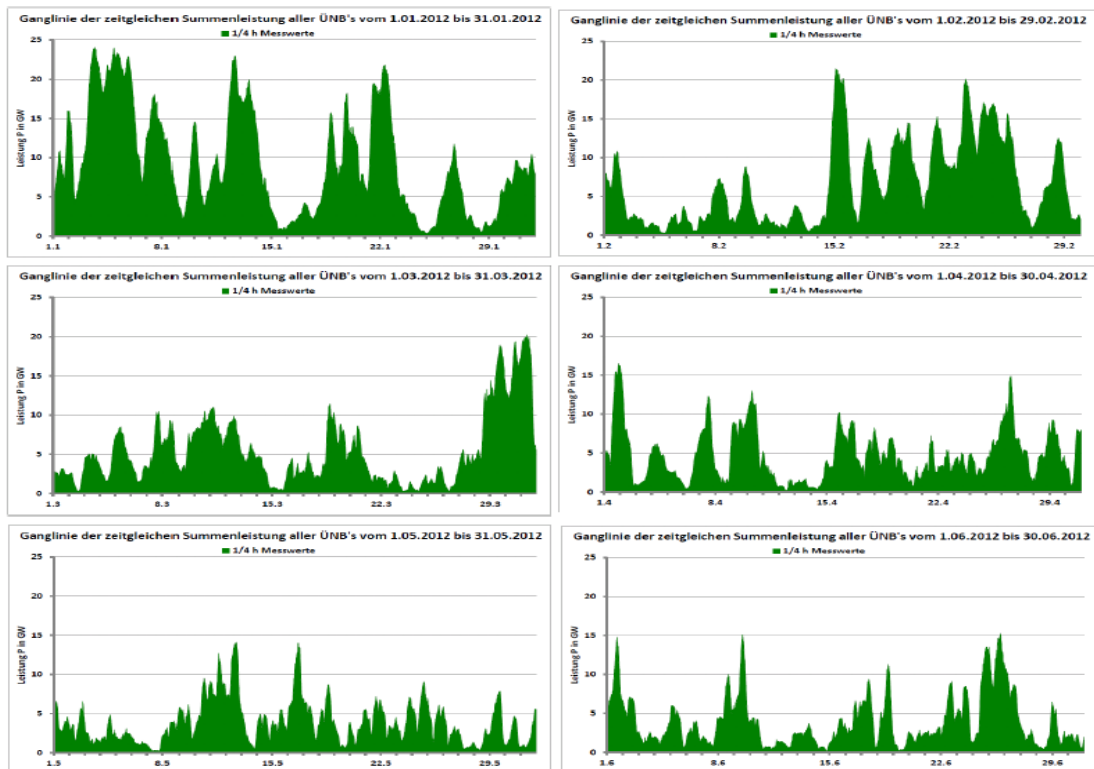
Windkraftwerke erzeugen Wechselstrom. Dieser kann daher prinzipiell direkt ins Netz eingespeist werden. Die Einspeisung erfolgt normalerweise bei Einzelanlagen und kleineren Windparks ins Mittelspannungsnetz (etwa 5 bis 30000 Volt), bei größeren Windparks auch ins Hochspannungsnetz (110000 Volt und darüber). Der Engpass in Deutschland sind die Übertragungsleitungen von Nord nach Süd. Der Wind bläst vor allem an der Küste, also in Norddeutschland, der Stromverbrauch ist aber besonders groß in Bayern und Baden Württemberg, also in Süddeutschland. Um den Strom von Nord nach Süd zu transportieren, braucht man Leitungen, mehr, als jetzt vorhanden sind. Es müssen etwa 3000 km Höchstspannungsleitungen neu gebaut werden und etwa ebenfalls 3000 km bestehender Leitungen müssen erheblich verstärkt werden. Auf dieses Problem werde ich nachher nochmals zurück kommen.

Für die Offshore-Kraftwerke, also für die Kraftwerke, die man im Meer bauen will, muss man natürlich auch Übertragungsleitungen zum Land hin bauen. Diese Übertragung soll aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht mit Wechselstrom, sondern mit Gleichstrom erfolgen (Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ). Auch darauf komme ich später nochmals zurück.

Hier will ich nur eines noch klar stellen: Auch wenn wir 10 oder gar 100 Mal mehr Windkraftwerke hätten, irgendwann einmal würden die alle stehen und gar keinen Strom erzeugen, denn irgendwann einmal herrscht in ganz Deutschland Flaute (oder Sturm). Aus nichts wird nichts, X mal Null ist immer Null, auch wenn das X groß ist.

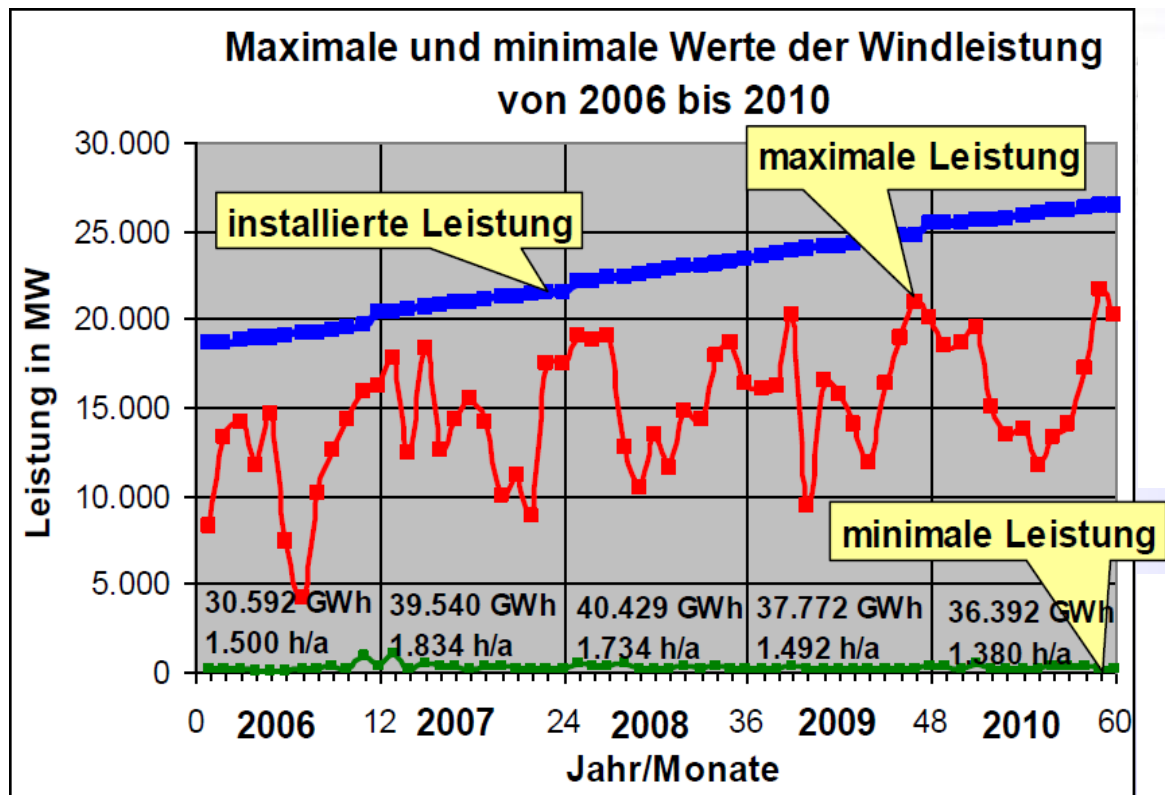
Ich möchte das Problem der Versorgung mit Windstrom noch durch 2 Abbildungen verdeutlichen. In der ersten ist die gesamte Windstromerzeugung Deutschlands in den Monaten Januar bis Juni 2012 angegeben. Eingetragen sind die 1/4-Stunden-Messwerte. Was man sieht, ist zunächst einmal ein wildes Zackengebirge, mal ist der Wind besser, dann erzeugen die Kraftwerke viel, mal ist er schwächer, dann erzeugen sie wenig, wenn er ganz weg bleibt, erzeugen sie gar nichts. Was man zweitens sieht, ist, dass auch eine jahreszeitliche Systematik dabei ist. Die ist zwar nicht in allen Jahren so ausgeprägt wie in diesem Jahr, aber prinzipiell doch immer ähnlich, es gibt eben Jahreszeiten mit generell mehr und solche mit generell weniger Wind.

Erzeugung Wind Jan. – Jun. 2012



Noch interessanter ist vielleicht die nächste Abbildung: Wir sehen wieder die Stromerzeugung aller Windkraftanlagen in Deutschland, hier die Monatswerte von 2006 bis 2010. Zunächst als blaue Kurve oben die insgesamt installierte Leistung: Ein deutlicher Anstieg mit der Zeit ist klar zu erkennen, wir haben eben immer mehr Kraftwerke gebaut. Darunter, rot, die im jeweiligen Monat tatsächlich maximal erreichte Leistung aller Windkraftwerke zusammen. Man sieht zweierlei: Erstens ähnliche Zacken, wie wir sie gerade in der obigen Abbildung gesehen haben, und zweitens, dass die maximal erzeugte Leistung immer weit hinter der installierten Leistung zurück bleibt und der Abstand zwischen beiden sogar immer größer wird. Unten, grün - und diese Kurve ist ganz besonders interessant -, ist die jeweilige minimale Leistung aller Windkraftwerke zusammen angegeben. Man sieht, trotz gewaltigen Zubaus und trotz insgesamt sehr hoher Leistung ist die minimale Leistung immer mehr oder weniger Null, konstant über all die Jahre hinweg. In der untersten Zeile schließlich sind noch als Ergänzung die jeweilige jährliche Erzeugung in GWh/a und die jeweiligen äquivalenten Volllaststunden in h/a angegeben.

Unzuverlässiger Wind



Physik bei der Stromerzeugung aus der Sonne (PV-Anlagen)

In Deutschland scheint die Sonne deutlich seltener als der Wind bläst. Sonnenkraftwerke kommen nur auf etwa 850 äquivalente Volllaststunden im Jahr, mehr scheint sie Sonne einfach nicht. Die Einspeisung ist in der Nacht immer Null und bei Schlechtwetter auch am Tag sehr gering.

Bei der PV gibt es - beim Durchzug von Wolken - sehr rasche Schwankungen, noch viel schneller als beim Wind, und PV-Anlagen haben überhaupt keine drehende Masse. PV-Anlagen verursachen daher erhebliche Probleme bezüglich der Netzstabilität und sie leisten überhaupt keinen Beitrag zur Lösung oder zumindest Linderung dieser Probleme.

PV-Anlagen erzeugen, physikalisch bedingt, Gleichstrom. Damit sie ins Netz einspeisen können, muss der Strom zuerst wechselgerichtet werden. Die Einspeisung erfolgt normalerweise in das Niederspannungsnetz (240/400 Volt), manchmal auch ins Mittelspannungsnetz (oft 5000 Volt). Der Engpass für die Einspeisung von PV-Strom sind eindeutig die regionalen Netze, auf Nieder- und auf Mittelspannungsebene. Diese Netze sind ausgelegt, um Verbraucher mit Strom zu versorgen und nicht, um bei dezentraler Erzeugung den Strom gewissermaßen an den Enden des Netzes in dieses einzuspeisen. Hierzu nur ein Beispiel: Wo früher in einer abgelegenen Scheune gerade mal ein paar Glühbirnen mit Strom versorgt werden mussten, steht heute manchmal eine große Freiland-PV-Anlage mit vielleicht sogar der 100-fachen Leistung. Es ist nicht nur die Anschlussleitung vom letzten Netzknoten zur Scheune zu dünn, sondern auch schon das Netz bis zu diesem Knoten ist zu schwach. Für

die Energiewende müssen mehr als 200000 km Mittel- und Niederspannungsleitungen saniert bzw. umgebaut und ertüchtigt werden, ein wirklich gewaltiges Vorhaben.

Ein gravierendes Problem ist auch, dass es in diesen Mittel- und Niederspannungsnetzen kein Kraftwerks-Management gibt. D. h., in diesen Netzen gibt es keine Möglichkeit, über irgendwelche Steuerungsimpulse, die über das Netz gesendet werden, die Kraftwerke rauf oder runter zu regeln. Das kann man bei Hochspannungsnetzen, daran angeschlossene Kraftwerke können zentral geregelt werden, bei Mittel- und Niederspannungsnetzen sind die dafür benötigten technischen Einrichtungen (jedenfalls bisher) nicht vorhanden. Es gibt also keine Möglichkeit, die mittlerweile mehr als 1 Million PV-Anlagen irgendwie von einer Zentrale aus zu regeln bzw. abzuschalten oder zuzuschalten.

Ich habe schon angegeben, dass die Frequenz im Netz sehr stabil bei 50 Herz geregelt werden muss. Bereits bei relativ kleinen Abweichungen werden Schäden verursacht, bei größeren Abweichungen bricht das Netz überhaupt zusammen. Man hat die ganzen PV-Anlagen so gebaut, dass sie, wenn etwas zu viel Leistung im Netz ist, wenn also die Frequenz etwas ansteigt, nicht noch mehr Leistung ins Netz einspeisen, sondern sich bei 50,2 Herz automatisch abschalten. Jede einzelne Anlage ist mit einer Abschalteneinrichtung versehen, die die Anlage bei 50,2 Herz vom Netz trennt. Das war im Prinzip vernünftig, solange es nur wenige Solaranlagen gab. Mittlerweile gibt es aber mehr als 1 Million solcher Anlagen und falls dieser Fall eintreten sollte, falls also die Frequenz über 50,2 Herz ansteigen sollte, würden die sich alle auf einen Schlag abschalten. Dann wäre plötzlich ein enormer Leistungsmangel da und das Netz würde unweigerlich zusammenbrechen. Um das Problem zu lösen, müssen mehr oder weniger alle PV-Anlagen mit einer frequenzabhängigen Leistungsregelung und/oder einer frequenzmäßig gestaffelten Abschaltung (und ebenso gestaffelter Wiedereinschaltung bei wieder sinkender Frequenz) nachgerüstet werden. Das hat 2012 begonnen, läuft schleppend an und wird noch einige Jahre dauern, so lange bleibt das 50,2-Herz-Problem akut. Auch wenn dieser Umbau billiger ist als die Realisierung einer Kraftwerksregelung über die Mittel- und Niederspannungsnetze, viel Geld kostet er natürlich trotzdem. Und selbstverständlich werden nicht die Anlagenbesitzer zur Kasse gebeten, die muss man ja schonen und bei Laune halten, die Kosten werden einfach nach bewährtem Muster auf die Verbraucher umgelegt, die am Wenigsten dafür können, sich aber auch am Wenigsten wehren können.

Ein weiteres Problem ist die Brandgefahr. PV-Anlagen erzeugen wie gesagt Gleichstrom, oben am Dach eines Hauses. Wenn die Sonne scheint, lässt sich der Fotovoltaikprozess nicht abschalten, er läuft einfach weiter, auch wenn man die Anlage vom Netz trennt. Zumindest die Gleichspannung bleibt dann aufrecht, auch wenn kein Strom mehr fließt. Bei vorhandener Gleichspannung besteht aber erhebliche Gefahr von Kurzschlüssen oder Stromschlägen bei Löscharbeiten. Viele Feuerwehren weigern sich überhaupt, Häuser zu löschen, bei denen PV-Anlagen am Dach montiert sind. Die Häuser werden dann einfach abbrennen gelassen, die Feuerwehr beschränkt sich auf die Verhinderung einer Brandausbreitung auf Nachbargebäude. Dass sich das bereits auf die Versicherungsprämien auswirkt, ist nur konsequent!

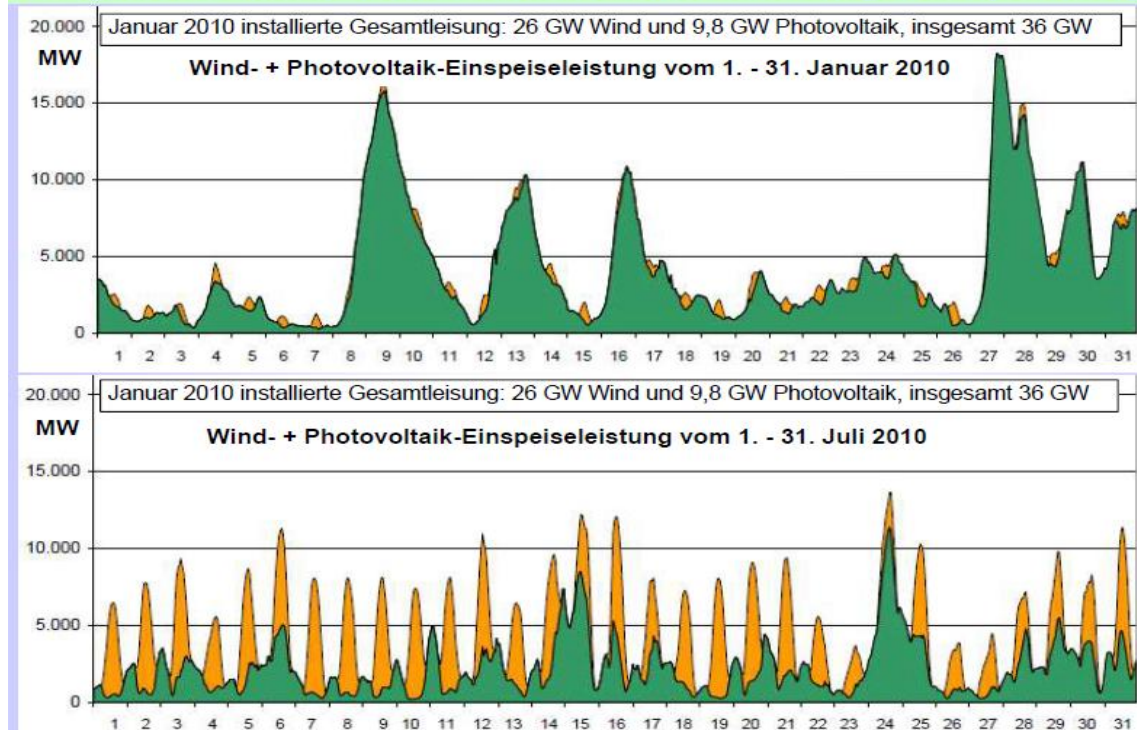
Zur Physik gehören auch die geringe Energiedichte der Sonneneinstrahlung und ein bescheidener Wirkungsgrad der Fotovoltaik bei der Umwandlung in elektrischen Strom (typischerweise etwa 10 % für komplette Kraftwerke). Als Folge davon sind PV-Anlagen die teuerste Stromerzeugungsmöglichkeit. Nach den dargelegten Prinzipien der Energiewende erhalten sie aber gerade deswegen die höchsten Subventionen! Das ist erstens marktwirtschaftlich völlig verkehrt und zweitens ist der massenhafte Ausbau heutiger PV-Anlagen, bei dem man auch nichts Neues lernt, schlichtweg eine gigantische Geldverschwendung. Einen Bruchteil des Geldes in Forschung und Entwicklung zu stecken und den Rest zu sparen, wäre viel sinnvoller.

Welche Grenzen setzt die Physik?

Die nächste Abbildung zeigt einen Überblick über die zeitgleiche Einspeisung von Wind- und Solarstrom: Aufgetragen ist oben die gesamte Windstromeinspeisung (grün) und die gesamte Solarstromeinspeisung (gelb) in Deutschland im Winter (Januar 2010) und unten das Gleiche im Sommer (Juli 2010; nur die Kraftwerke berücksichtigt, die bereits im Januar fertiggestellt waren). Im Winter gibt es fast nur Windstrom, mit den schon bekannten starken Schwankungen in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit. Die Sonne trägt nur hier und da ein klein wenig zur Stromerzeugung bei. Im Sommer gibt es deutlich weniger Windstrom, dafür insgesamt ungefähr gleich viel Solarstrom, die Schwankungen sind insgesamt noch stärker ausgeprägt als im Winter. Die installierte Leistung von Wind und Sonne hat zusammen etwa 36 GW betragen, die kombinierte Erzeugung ist jedoch sowohl im Winter wie auch im Sommer nie über etwa die Hälfte dieses Wertes hinausgekommen, sehr häufig lag sie nahe Null.

Erzeugung Wind + Sonne

Zeitgleiche Wind- und Photovoltaik Leistungseinspeisung



Die folgende Tabelle zeigt ein paar weitere Details der Stromerzeugung aus Wind und Sonne in Deutschland im Jahre 2012 (zum Teil noch vorläufige Werte): Es waren mehr als 1 Million Sonnen-Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von ca. 28 GW installiert und sie haben im ganzen Jahr insgesamt etwa 24 TWh Strom erzeugt, das sind, um die Zahlen besser einordnen zu können, rund 4 % des Stromverbrauchs. Aus Leistung und Erzeugung errechnet sich eine äquivalente Volllaststundenzahl von 850, das ist etwa ein Zehntel der 8760 Stunden eines Jahres. Man kann das auch so ausdrücken: Wenn man Betrieb mit Nennleistung unterstellt, laufen die Sonnenkraftwerke gerade mal 850 Stunden lang, den Rest des Jahres (90 % der Zeit) stehen sie still, und in diesen 850 Stunden erzeugen sie so viel Strom, wie sie real mit ihrer stark schwankenden Leistung über das ganze Jahr verteilt erzeugen. Angemerkt sei noch, dass diese "10 % Betrachtung" natürlich auch für die Sonne selbst gilt: Über das ganze Jahr verteilt scheint die Sonne so viel, wie sie bei maximaler Einstrahlung in 10 % der Zeit (in 850 Stunden) scheinen würde.

Windkraftwerke gab es 2012 rund 23000, die mit insgesamt etwa 30 GW eine praktisch gleiche Gesamtleistung wie die Sonnenkraftwerke hatten. Mit ca. 52 TWh haben sie etwa doppelt so viel Strom erzeugt wie die Sonnenkraftwerke, also etwa 9 % des Stromverbrauchs. Entsprechend sind auch die äquivalenten Volllaststunden mit ca. 1700 und die zeitliche Abdeckung mit ca. 19 % rund doppelt so hoch wie bei der Sonne. Das liegt einfach daran, dass der Wind öfter bläst als die Sonne scheint. Zusammen haben Wind und Sonne etwa 13 % des Stromverbrauchs gedeckt.

Werte	Installiert	Erzeugung	Auslastung
-------	-------------	-----------	------------

2012	Anzahl	[GW]	[TWh]	[%]	[äq. Vh/a]	[% der Zeit]
Sonne	1 Mio.	28	24	4	850	10
Wind	23000	30	52	9	1700	19
Summe		58	76	13		

Jetzt überlegen wir uns, was aus diesen Zahlen für die theoretischen Grenzen der Strombedarfsdeckung durch Wind und Sonne abzuleiten ist. Dazu stellen wir uns zunächst einmal vor, wir hätten so viele Sonnenkraftwerke installiert, dass wir dann, wenn die Sonne ordentlich scheint, den gesamten benötigten Strom damit erzeugen können. Wenn wir dann noch ein weiteres Sonnenkraftwerk bauen, muss, um dieses in Betrieb zu nehmen, ein "bisheriges" Sonnenkraftwerk abgeschaltet werden. Erzeugung und Verbrauch müssen ja immer gleich sein und speichern können wir Strom nicht vernünftig, worauf ich später noch eingehender zurück kommen werde. Ein solcher Zubau macht dann einfach keinen Sinn mehr, es würde nur - gerade dann, wenn die Sonne ordentlich scheint - ein Sonnenkraftwerk durch ein anderes Sonnenkraftwerk verdrängt werden. Wenn man nicht völlig unsinnige Mehrkosten in Kauf nehmen will, ist der Beitrag der Sonnenenergie auf maximal etwa 10 % (der Energiemenge, nicht der Leistung) begrenzt, mehr scheint die Sonne einfach nicht.

Beim Wind ist das etwa um den Faktor 2 besser, wie aus den Zahlen der obigen Tabelle hervorgeht. Wind kann daher, über das Jahr gesehen, theoretisch etwa 20 % des Strombedarfs abdecken. Das gilt für landgestützte Anlagen. Wenn wir auf See gehen, wird es für die dortigen Anlagen nochmals um etwa den Faktor 2 besser (gilt für die Erzeugung, nicht für die Kosten, die sind auf See höher!). Windkraftwerke im Meer gibt es erst ganz wenige. Wenn wir unterstellen, dass es in Zukunft etwa gleich viele (gleiche Gesamtleistung) wie an Land gibt, liegt die theoretische Grenze für die Bedarfsdeckung durch Windstrom bei etwa 30 %. Noch mehr Windkraftwerke würden dann wieder nur andere Windkraftwerke verdrängen.

Jetzt können wir die beiden Zahlen noch addieren, aber das dürfen wir schon wieder nicht, weil manchmal ja auch Wind und Sonnenschein gleichzeitig da sind. In Summe könnten daher vielleicht etwa 35 % möglich sein. Wir brauchen das aber gar nicht so genau auszurechnen, denn diese Zahl ist eigentlich uninteressant, da wir real viel früher schon an die Grenze der Regelfähigkeit des Netzes stoßen: Wenn 100 % der Leistung im Netz durch nicht regelfähige Kraftwerke (Wind- oder Sonnenkraftwerke oder eine Kombination der beiden) bereitgestellt werden, bricht das Netz unweigerlich bei der kleinsten Störung zusammen. Wir müssen daher schon deutlich vorher mit dem Zubau von Wind- und Sonnenkraftwerken aufhören.

Nun gibt es natürlich außer Wind und Sonne auch noch "andere erneuerbare Energien": Die Wasserkraft z. B. deckt in Deutschland rund 4 % des Strombedarfs, ist aber - geländebedingt - kaum noch ausbaufähig. Und es gibt natürlich noch Biomasse, Gezeitenenergie, Wärme aus dem Erdinneren ("Geothermie") und vielleicht noch ein paar weitere "erneuerbare Energien". Von diesen allen hat bei nüchterner Betrachtung (beim heutigen Stand der Technik und in Deutschland) aber wohl nur die Biomasse das Potential, größere Strommengen zu vielleicht akzeptablen Preisen zur Verfügung zu stellen. Allerdings gibt es bei der Biomasse erhebliche Zweifel an ihrer energetischen Effizienz und an ihrer CO₂-Neutralität, vor allem aber steht vor

ihrem zukünftigen Einsatz in größerem Stil die Frage: "Auf den Teller oder in den Tank?" Wie viel sie also wirklich beitragen wird, ist schwer vorauszusagen. Im Weiteren nehme ich für alle "anderen erneuerbaren Energien" zusammen eine Deckungsbeitrag von ca. 15 % an, möchte aber nochmals ausdrücklich die Unsicherheit dieses Wertes betonen und vor allem nochmals auf die Frage nach dem Teller oder Tank hinweisen.

Wenn man "< 35 % für Wind + Sonne" und "ca. 15 % für andere Erneuerbare" zusammenrechnet, kommt man in Summe auf "weniger als 50 %" der Stromversorgung, die über "erneuerbare Energien" abgedeckt werden können. Solange man keine Speicher hat, geht mehr realistischerweise nicht. Die Konsequenz davon ist: Mehr als 50 % werden - wenn man die Kernenergie nicht haben will - bei fossilen Energieformen bleiben. Anders ausgedrückt: Ohne Speicher werden weiterhin mehr als die Hälfte der benötigten kWh mit fossilen Energien erzeugt werden, das Ziel der Energiewende - 80 % Erneuerbare - ist schlichtweg unerreichbar, es wird "deutlich" unterschritten. Ich möchte dieses als Zwischenergebnis festhalten: Ohne Speicher ist die Energiewende nicht durchführbar!

Das Speicherproblem

Es hat ganz den Anschein, als wäre bei Beschluss der Energiewende das Speicherproblem ignoriert worden. Das stimmt natürlich nicht wörtlich. Das Speicherproblem war selbstverständlich bekannt und es ist auch ausdrücklich unter den noch zu lösenden Aufgaben aufgeführt. Aber einfach als eine von vielen Aufgaben, die halt abgearbeitet werden müssen, in seiner grundlegenden Bedeutung als "conditio sine qua non" für die Realisierbarkeit der Energiewende ist es meines Erachtens völlig verkannt worden, bzw. alle Hinweise darauf sind schlichtweg ignoriert oder zumindest nicht ernst genommen worden. Es wird - bis heute - einfach so getan, als würde sich das Speicherproblem irgendwie schon rechtzeitig lösen. Dass es die Achillesferse der Energiewende ist und diese von Grund auf in Frage stellt, wird kurzerhand verdrängt.

Ich versuche zu quantifizieren: Der deutsche Stromverbrauch beträgt ca. 600 TWh/a. Wenn man eine weitgehend auf Wind und Sonne beruhende Stromversorgung unterstellt, erhält man pro Tag mit Flaute und Schlechtwetter einen Speicherbedarf von ca. 2 TWh. Nimmt man eine solche Wetterlage für 10 Tage an, was sicher nicht allzu häufig vorkommt, aber wohl keineswegs jenseits dessen ist, worauf man sich vorsorglich einstellen muss, so kommt man auf einen Speicherbedarf von ca. 20 TWh. Diese Energiemenge muss vorher in den Speicher eingeladen werden, um dann im Bedarfsfall zur Verfügung zu stehen.

Die einzige, heute großtechnisch verfügbare und kommerziell vielleicht verkraftbare Speichertechnologie besteht in der Pumpspeicherung. Dabei wird Strom nicht direkt gespeichert, sondern als potentielle Energie von Wasser: Es wird - bei Stromüberschuss - Wasser über Rohrleitungen aus einem "Unterbecken" in ein "Oberbecken" hinaufgepumpt, aus dem es dann - bei Strombedarf - wieder ins Unterbecken abgelassen werden kann, wobei über Turbinen und Generatoren wieder Strom erzeugt werden kann. In Deutschland gibt es Pumpspeicherkraftwerke mit einer Leistung von 7000 MW und einem Speichervolumen von 0,04 TWh. Um den abgeschätzten Bedarf von 20 TWh abzudecken, müssten die in Deutschland vorhandenen Pumpspeicherkraftwerke daher in ihrem Speichervolumen um den

Faktor 500 erweitert werden! Das ist bei den hydrogeographischen Randbedingungen Deutschlands meines Erachtens völlig unrealistisch, daran ist nicht einmal im Traum zu denken.

Als Ausweg wird häufig Norwegen genannt. Dort gibt es viele Wasserkraftwerke, die könnten ja einspringen. Diese sind aber größtenteils keine Pumpspeicherkraftwerke, sie haben nur ein Becken (mit begrenztem Speichervolumen) und keine Pumpen. Meines Erachtens ist es illusorisch, davon auszugehen, dass die Norweger einen Großteil ihres Territoriums den Deutschen für den Bau von Pumpspeicherkraftwerken zur Verfügung stellen werden, nur damit die ihr Hobby von der Energiewende ausleben können. Auch das Problem der Übertragungsleitungen für den mehr oder weniger gesamten deutschen Leistungsbedarf wäre wohl kaum zu lösen. Norwegen kann helfen, das Speicherproblem ein klein wenig zu lindern, es kann aber ganz sicher nicht die Lösung des Problems sein.

Irgendwelche anderen Speichertechnologien, die in ausreichend großem Maßstab verfügbar und auch bezahlbar wären, sind meines Erachtens nicht in Sicht. Es ist nicht einmal ein physikalisches Prinzip bekannt, nach dem das Speicherproblem einigermaßen gesichert zufriedenstellend lösbar wäre, wenn man nur genug Geld in seine Weiterentwicklung steckte. Vor etwa 20 bis 30 Jahren hatte man gehofft, mit der Elektrolyse von Wasser und Speicherung als Wasserstoff das Problem ausreichend lösen zu können. Die Erfolge sind weit hinter den Erwartungen zurück geblieben, heute wird diese Möglichkeit viel skeptischer beurteilt. Das Speicherproblem ist - jedenfalls in den für die Energiewende erforderlichen Dimensionen - schlichtweg ungelöst und ich sehe auch keinen Hoffnungsschimmer am Horizont, dass es sich rechtzeitig wird lösen lassen.

Wir haben gerade gesehen, dass ohne Speicher die Energiewende nicht funktioniert und wir haben jetzt gesehen, dass es die Speicher nicht gibt.

Eigentlich haben wir damit einen zweiten Punkt erreicht, an dem ich meinen Vortrag abbrechen könnte: Das Scheitern der Energiewende ist zwangsweise vorgegeben, weil eine befriedigende Lösung des Speicherproblems nicht zu erkennen ist! Ich habe jetzt aber doch schon so viel erzählt, dass ich auch den Rest des Vortrages halten will, ich glaube, es sind da noch einige interessante Punkte dabei.

Netzengpässe

Auch die Engpässe im Netz wurden, auch von offizieller Seite, immer wieder einmal angesprochen, aber in ihrer Bedeutung wurden sie lange Zeit nicht richtig erkannt. Erst in letzter Zeit scheint ein langsames Umdenken sattgefunden zu haben. Wie schon kurz angegeben und mit einigen Zahlen hinterlegt, liegen die Engpässe bei der Sonnenenergie vor allem in den regionalen Netzen und bei der Windenergie in den Transportleitungen von Nord nach Süd.

Bei Offshore-Windkraftwerken, also bei Windkraftwerken im Meer, die gemäß Beschlussfassung einen großen Teil zum Gelingen der Energiewende beisteuern sollen, kommt zusätzlich noch die Übertragung vom Kraftwerk ans Land hinzu. Dabei wird sinnvollerweise nicht jede einzelne Windkraftanlage über ein eigenes Kabel mit dem Land

verbunden, sondern benachbarte Anlagen werden draußen im Meer an zentrale Plattformen angeschlossen. Auf diesen Plattformen wird die Spannung auf typischerweise 750000 Volt hochhochtransformiert und der Strom wird anschließend in Gleichstrom umgewandelt, weil die Übertragung zum Land infolge der großen Entfernungen als Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) billiger ist als die Übertragung von Wechselstrom. An Land muss der Strom dann wieder wechselgerichtet werden, dann erst kann er ins Netz eingespeist werden (mit dem schon genannten Engpass bei der Übertragung nach Süden). Das Konzept heißt also sammeln, transformieren, gleichrichten, übertragen, wechselrichten, einspeisen. Das ist natürlich kompliziert, aber im Prinzip ist es vernünftig und sicher billiger als eine Einzelanbindung ans Land. Nur die Plattformen, die sind etwas völlig Neues. Weil die Energiewende jedoch einen sehr engen Zeitplan hat, wurde mit dem Bau der Plattformen begonnen, ohne zu wissen, wie man sie bauen soll. Die Beteiligten haben einfach angenommen, wenn wir schon Ölplattformen auf hoher See haben, dann werden wir so ähnlich wohl auch Stromplattformen bauen können. Zu spät hat man gemerkt, dass da große Unterschiede sind und man für Stromplattformen spezielle Regelwerke braucht, weil ohne die am Bau einfach nichts zusammenpasst. Ich verweise auf den Berliner Flughafen: Dieser ist an einem so trivialen Problem wie dem Brandschutz gescheitert, für den es seit Jahrzehnten feste Regelwerke gibt, sie sind nur nicht ausreichend beachtet worden (Informationen aus den Medien, ich bin diesbezüglich kein Fachmann). Aber bei den Stromplattformen gibt es solche Regeln gar nicht und die Hoffnung, sich irgendwie durchwursteln und das Regelwerk parallel zum Bau entwickeln zu können, war trügerisch. Die Firma Siemens hat auf diese Art mehrere 100 Millionen € Geld verloren, in Zukunft wird kein Mensch mehr so etwas machen, wenn er nicht durch Subventionen abgesichert ist. Heute ist man nicht nur hinsichtlich der Notwendigkeit fester Regelwerke gescheitert, heute weiß man auch, dass die Übertragung der Energie von den Kraftwerken im Meer bis zum Netz an Land sehr viel teurer ist als angenommen. Außerdem hat man mittlerweile auch gelernt, dass auch die Errichtung und der Betrieb der Windkraftwerke im Meer sehr viel schwieriger und damit auch teurer sind als erwartet. Heute werden immer mehr Zweifel geäußert, ob Windkraftwerke im Meer wirklich einen so großen Beitrag leisten können, wie bei Beschluss der Energiewende unterstellt.

Ein ganz großes Problem ist auch die fehlende Abstimmung zwischen dem Ausbau der Kraftwerke, egal welchen Typs und wo, und der Netze. Früher war es so, wenn irgendjemand ein Kraftwerk bauen wollte, dann musste er sich auch darum kümmern, wie der Strom vom Kraftwerk dorthin kommt, wo er gebraucht wird. Wenn das Problem nicht in den Griff zu bekommen war, dann wurde das Kraftwerk eben an einer anderen Stelle gebaut, von der aus der Transport des Stroms möglich war. Heute ist das alles anders. Die Verantwortungen sind ausdrücklich getrennt, der Eine baut ein Kraftwerk, egal, ob es einen Netzanschluss hat, und der Andere baut eine Leitung, egal, ob dort ein Kraftwerk steht. Natürlich nicht egal, sie sind selbstverständlich verpflichtet, sich abzustimmen. Aber die Praxis zeigt, dass das nicht funktioniert. Tatsächlich gibt es in Deutschland jede Menge Kraftwerke, hunderte Windkraftanlagen und tausende PV-Anlagen, die ohne Netzanschluss herumstehen, weil der sich, warum auch immer, verzögert hat, und es gibt viele Leitungen, die irgendwo nutzlos in der Landschaft enden, weil sich der Kraftwerksausbau aus irgendwelchen Gründen verzögert hat. Es passt einfach vorne und hinten nicht zusammen. Und die Kosten werden natürlich auf die Verbraucher überwältigt, aber darauf komme ich später nochmals zurück.

Ein weiteres großes Problem ist die Genehmigung für den Ausbau von Leitungen. Die meisten Beteiligten haben den Widerstand in der Bevölkerung völlig unterschätzt. Man bekommt keine Leitung mehr genehmigt, alles wird um Jahre und manchmal auch Jahrzehnte verzögert und der Terminplan ist vorne und hinten nicht einhaltbar. Die Politik versucht jetzt mit einer riesen Kraftanstrengung - es wird ausdrücklich von einer "Herkulesaufgabe" gesprochen - den Netzausbau mit reduzierten Genehmigungsanforderungen und selbst unter Beschneidung von Bürgerrechten durchzudrücken. Der Erfolg dürfte trotzdem bescheiden bleiben. Ärgerlich ist dabei vor allem aber, dass die Politik den Menschen schon wieder Sand in die Augen streut: Selbst wenn das Problem des Netzausbaus mit größter Anstrengung irgendwie ohne allzu großen Zeitverzug gelöst werden könnte, ohne Speicher nützt der ganze Netzausbau nichts. Wenn man jetzt so tut, wir müssten nur den Netzausbau hinkriegen, dann wäre damit die Energiewende gerettet, dann ist das nichts als Volksverdummung. Der wahre Engpass sind die Speicher, nicht die Netze (und die Kosten, aber das ist ein anderes Thema). Geld in die Netze zu stecken, ohne das Speicherproblem gelöst zu haben, ist hinausgeworfenes Geld.

Blackout-Gefahr

Wieder formal angesprochen, in seiner Bedeutung aber von offizieller Seite verkannt oder ignoriert wurde und wird die Gefahr großflächiger und länger anhaltender Netzzusammenbrüche. Ich bin kein Netzfachmann, möchte aber doch 3 Indikatoren anführen, an denen man eine wesentliche Verschlechterung der Netzstabilität als Folge des enormen Zubaus stark schwankender Erzeugungsanlagen und des Abschaltens der Hälfte der Kernkraftwerke erkennt: Das sind zunächst einmal die (erfolgreichen) Regelungseingriffe, die zur Wahrung der Stabilität des Netzes notwendig sind: Von früher einigen wenigen pro Jahr sind sie auf heute rund 1000 pro Jahr hochgeschneit!

Bei der Regelung eines Netzes gibt es ein gewisses Soll, wie viel Reserve noch verfügbar sein soll, damit nicht schon bei der nächsten kleinen Störung (Ausfall eines Kraftwerkes, Ausfall einer Leitung, etc.) gleich das Netz zusammen bricht. Dieses "Soll" an Reserve wird erfahrungsgemäß immer wieder einmal kurzfristig unterschritten (weil die Regelungseingriffe eben nicht mehr "voll erfolgreich" waren). Für diese Zeit lebt man dann mit dem Risiko, dass vielleicht irgendetwas Zusätzliches passiert, oder auch nicht. In früheren Zeiten sind solche Zustände ungefähr 2 Mal pro Jahr für einige wenige Stunden aufgetreten und mit etwas Glück ist in der Zeit auch nie eine zusätzliche Störung eingetreten, nach außen hat man dann natürlich nichts von dieser Soll-Unterschreitung gemerkt. Heute treten solche Soll-Unterschreitungen mehr als 100 Mal pro Jahr auf! So oft ist das Netz in einem unsicheren Zustand. Diese Zunahme hat die Öffentlichkeit bisher ebenso nicht gemerkt, weil wir immer noch Glück gehabt haben und keine zusätzliche Störung aufgetreten ist. Aber man sollte sein Glück nicht zu oft versuchen.

Die dritte Kenngröße schließlich sind Kurzeitenausfälle. Die offizielle Statistik zur Netzstabilität erfasst nur Stromausfälle ab einer Dauer von 3 Minuten. Ich weiß nicht, warum man sich auf diesen Wert geeinigt hat, aber das ist schon seit Jahrzehnten so. Nach der offiziellen Statistik sind wir nach wie vor gut, sogar sehr gut. Es gibt aber auch kürzere Stromunterbrechungen, je kürzer, desto häufiger. Der Normalverbraucher merkt davon oft nur

ein kurzes Flackern des Lichtes, dann ist alles wieder in Ordnung. Aber viele empfindliche industrielle Verbraucher erleiden auch schon bei Kurzeitenausfällen Schäden. Seit dem Abschalten der Hälfte der Kernkraftwerke nach Fukushima hat sich die Höhe der als Folge von Kurzeitenausfällen gemeldeten Schäden verzehnfacht! Weil die offizielle Statistik diese Kurzeitenausfälle aber - wie gesagt - nicht erfasst, ist auch diese Zunahme von der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt geblieben.

In Deutschland liegt die Netzlast mit jahreszeitlichen und tageszeitlichen Schwankungen zwischen etwa 45 und 80 GW. Der Spitzenwert der Erzeugung aus fluktuativen Quellen, d. h. Wind und Sonne zusammengezählt, war bisher 31 GW². Jetzt weiß ich nicht, bei welcher Netzlast diese 31 GW aufgetreten sind, aber immerhin, was als Regelreserve übrig bleibt, wird langsam knapp. Je knapper es wird, desto mehr steigt die Gefahr eines Blackout.

Wir müssen auch sehen, dass der viele Strom, der - stark schwankend - vor allem an der Küste erzeugt wird, über die in Deutschland vorhandenen Leitungen nicht ausreichend zu den Verbrauchern nach Süden transportiert werden kann. Was macht der Strom? Er sucht sich immer den geringsten Widerstand im Netz, er fließt also nur zum Teil über die wenigen "deutschen" Leitungen von Nord nach Süd, ein anderer Teil fließt über polnische und tschechische Leitungen. Diese Leitungen sind aber auch nicht auf diesen Stromtransport ausgelegt, sie werden ebenso überlastet. Polen und Tschechien rutschen damit auch stärker in die Gefahr eines Blackout. Was tun diese Länder? Sie haben beschlossen, an den Grenzen Stromsperren zu errichten, um sich gegen die unerbetene Netzbelastung mit Blackout-Gefahr zu wehren. Diese Stromsperren sind zur Zeit in Bau. De facto bewirkt die Energiewende daher ein Wieder-Auseinander-Driften Europas und nicht, wie immer wieder gesagt wird, ein Zusammenwachsen. Man darf nur die Augen nicht verschließen.

Wenn die Stromsperren an den Grenzen von Polen und Tschechien fertig sind, kann der Überschussstrom des Nordens nicht mehr über die dortigen Netze fließen. Die deutschen Netze werden dann noch stärker belastet und die Gefahr eines Blackout nimmt weiter zu.

Völlig "übersehen" hat die offizielle Politik auch das Problem der unzureichenden drehenden Masse. Wie schon gesagt, stellen Windkraftwerke nur sehr wenig und PV-Kraftwerke überhaupt keine drehende Masse zur Verfügung, wodurch die Netzstabilität erheblich beeinträchtigt wird. Auch vor dem 50,2 Herz-Problem wurde rechtzeitig gewarnt, aber auch diese Warnungen wurden einfach ignoriert. Und man hat übersehen, dass über die regionalen Netze in ihrer bestehenden Form keinerlei Leistungsmanagement möglich ist. Die Folge all dieser Ignoranz ist, dass Blackouts wesentlich wahrscheinlicher geworden sind. Noch ist keiner passiert, aber das könnte auch nur eine Frage der Zeit sein.

² Das galt zur Zeit des Vortrages, am 11.01.2013. Zwischenzeitlich hat sich, am 18. 04. 2013, ein neuer Allzeit-Höchstwert mit 35,9 GW ergeben, bei einer Gesamtlast im Netz von knapp 60 GW. Für ein paar Stunden wurde also über die Hälfte des Stroms durch Wind und Sonne erzeugt. Das wurde in vielen Medien als neuer Rekord gepriesen. Gut, ein neuer Rekord war es auch, aber 2 "Begleitumstände" sollte man dabei nicht übersehen: Erstens waren zu dem Zeitpunkt in Wind- und Sonnenkraftwerken insgesamt 64 GW installiert, trotz "ungewöhnlich guter Wetterbedingungen" stand also nur etwas mehr als die Hälfte der Wind- und Sonnenkraftwerks-Leistung tatsächlich auch zur Verfügung. Und zweitens wurden die 35,9 GW Einspeisung nur unter Inkaufnahme eines erheblichen "negativen Strompreises" (siehe weiter unten im Vortrag) ermöglicht. "Rekord" also ja, "Ruhmesblatt" eher nein.

Wie schlimm ist ein länger anhaltender Blackout in einem modernen Industrieland wirklich? Das weiß niemand so genau, weil es damit gottseidank nur sehr wenig Erfahrungen gibt, in Deutschland überhaupt keine. Es gibt mittlerweile aber einige Studien, die sehr deutlich zeigen, dass die Folgen eines längerfristigen und großflächigen Netzzusammenbruches unvorstellbar groß sein können. Es geht einfach nichts mehr, von den Ampeln und Aufzügen angefangen, über Krankenhäuser und Fabriken, bis hin zu jeglicher Versorgung mit sämtlichen Gütern, auch lebensnotwendigen (!), weil überall irgendwelche elektrischen Antriebe, Pumpen, Kühlaggregate, Regelungseinrichtungen, etc. dazwischen sind. Die Folgen können wesentlich schlimmer sein als die von Tschernobyl oder von irgendeinem anderen, denkbaren Kernkraftwerksunfall. Und zwar nicht über viele Jahrzehnte aufsummierte "schleichende" Folgen in einem kleinen Prozentsatz der Bevölkerung, sondern akut in wenigen Tagen oder Wochen auftretende Folgen für praktisch alle. Und die Wahrscheinlichkeit dafür ist leider relativ groß, jedenfalls mit Energiewende sehr viel größer als ohne. Beim Blackout-Problem betreibt die Politik ganz einfach Realitätsverweigerung. Sie geht ohne Zwang ein unvernünftig hohes Risiko ein, für mich unbegreiflich, aber es ist leider so.

Unverträglichkeit EEG und Zertifikatehandel

Von der Politik ignoriert wird auch die prinzipielle Unverträglichkeit des EEG mit dem Zertifikatehandel für CO₂-Freisetzungen. In der EU hat man beschlossen, die Freisetzungsmengen von CO₂ über handelbare "Zertifikate", salopp auch "Verschmutzungsrechte" genannt, zu regeln. Abgesehen von Kleinemittenten muss jeder, der CO₂ in die Atmosphäre pustet, dafür ein "Zertifikat" haben. Die Zertifikate sind in ihrer Menge begrenzt, es gibt nur genau so viele, wie CO₂-Freisetzung in der EU zulässig ist. Diese Zertifikate sind handelbar, d. h., wer zu viele hat, darf sie verkaufen, wer zu wenige hat, muss zusätzliche am Markt kaufen. Auf diesem Weg soll der Markt mit seinen Gesetzmäßigkeiten dafür sorgen, dass immer die wirtschaftlichsten Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung eingesetzt werden.

Das sieht nach einer guten Regelung aus, hat aber auf der ganzen Linie versagt. Warum, das ist eine sehr interessante Frage. Ich möchte 3 Gründe kurz anführen:

- Erstens machen zu wenige Länder mit, Emissionen werden daher oft nur in andere Länder verlagert
- zweitens gibt es, auch für die Länder, die mitmachen, zu viele Schlupflöcher und Missbrauchsmöglichkeiten, und
- drittens ist der Preis für die Zertifikate - jedenfalls im Moment - so niedrig, dass er kaum Anreize für Sparmaßnahmen bietet.

Um meinen Vortrag nicht allzu lange zu machen, nur zu Letzterem noch eine Ergänzung: Für den Preisverfall gibt es im Wesentlichen 2 Ursachen: Erstens die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise, die teilweise sogar zu einem echten Schrumpfen der Wirtschaft, auf jeden Fall aber zu einem erheblichen Minderbedarf gegenüber den Erwartungen geführt hat und damit nach den Gesetzen des Marktes zu einem Preisrückgang für die Zertifikate führen musste (dass hierauf sofort mit der Forderung nach einer künstlichen Verknappung der

Zertifikate reagiert wird, zeigt nur, wie einseitig manche Anhänger der Energiewende denken), und zweitens sind von der Politik den Verbrauchern einfach zu viele Zertifikat "zugestanden" worden (was wiederum nur die Ineffizienz staatlichen Handelns im Markt beweist). Theoretisch ist der Zertifikatehandel eine gute Idee, in der Praxis versagt er aber. Die Hoffnung, dass andere Länder sich ihm anschließen werden, löst sich immer mehr in nichts auf.

Aber hier geht es mir nicht um den Zertifikatehandel an sich, wer an ihn glauben will, kann das meinetwegen ruhig weiter tun. Hier geht es um die Wechselwirkung mit dem EEG und die ist objektiv beurteilbar: Was passiert, wenn das EEG Wirkung zeigt? Was passiert, wenn die Stromerzeugung in Sonnenkraftwerken oder in Windkraftwerken in Deutschland als Folge des EEG zunimmt, was ja auch tatsächlich der Fall ist? Dann werden weniger Zertifikate gebraucht, diese werden auf den Markt gegeben, irgendjemand kauft sie und setzt für diese Zertifikate dann die gleiche Menge an CO₂ frei, nur eben an anderer Stelle, bzw. in einem anderen Land. Die insgesamt freigesetzte CO₂-Menge ändert sich nicht, wie das beim Zertifikatehandel in so einem Fall ja auch sein muss. Jeder (mit teuren Subventionen) über das EEG erreichte Erfolg beim Ausbau von Sonnen- oder Windkraftwerken in Deutschland wird an anderer Stelle wieder zunichte gemacht. Die Zertifikateregelung hebt die Wirkung des EEG hinsichtlich CO₂-Freisetzungen wieder auf. Wir haben nur Kosten und überhaupt keine Reduzierung, nur eine Verlagerung an einen anderen Ort.

Das ist oft gesagt worden, aber die Worte sind im Wind verhallt. Das Problem ist wohl, dass die Politiker beide Instrumente, sowohl das EEG als auch den, mittlerweile auch durch Gesetz beschlossenen EU-Zertifikatehandel, hoch gelobt und als großen Erfolg verkauft haben. Sie trauen sich jetzt nicht zuzugeben, dass die beiden sich gegenseitig beißen und auf das eine oder das andere verzichtet werden muss, wenn das Ganze überhaupt Sinn machen soll. Der Fehler ist mit den Händen zu greifen, aber er wird nicht abgestellt!

Auch "Erneuerbare" sind Großtechnologie

Als letzten Sachverhalt, der von der Politik einfach ignoriert wird, möchte ich noch den Großtechnologie-Charakter der Erneuerbaren anführen. Windkraftwerke und Solarkraftwerke in großem Stil eingesetzt sind Großtechnologie. "Small is beautiful" mag früher für einzelne und damals noch recht kleine Anlagen gegolten haben, heute werden Windkraftwerke und Solarkraftwerke als Großanlagen in als "Park" bezeichneten Clustern gebaut, deren flächendeckender Gigantismus zu "small is beautiful" nur mehr wie die Faust aufs Auge passt. Man muss sich nur einmal umschaun, wie die Landschaft an der Küste durch Windkraftwerke verspargelt ist, und im Binnenland ist es an vielen Stellen auch nicht viel anders. Auch die riesigen PV-Anlagen, die z. B. in Bayern auf früher landwirtschaftlich genutzten Wiesen oder Äckern errichtet werden, verändern das Landschaftsbild entscheidend. Für die "Erneuerbaren" braucht man aber nicht nur - durch die geringe Energiedichte der Erneuerbaren bedingt - große Flächen, man braucht auch die Hochspannungsleitungen von Nord nach Süd, die überall auf Widerstand stoßen, man braucht die Seekabel zum Anschluss der Offshore-Anlagen, die Anstoß erregen, weil sie mitten durch das Naturschutzgebiet Wattmeer verlaufen, an Land braucht man Riesenkräne für die Errichtung der Windkraftwerke und auf See braucht man für die Errichtung und Wartung der Kraftwerke

neue Spezialschiffe, für die man wieder geeignete Häfen braucht, etc., etc. Im großen Stil betrieben, ist alles Großtechnologie.

Eine wichtige Erscheinung in diesem Zusammenhang ist das sogenannte "NIMBY-Phänomen". "NIMBY" steht für "not in my backyard". Man will zwar vielleicht manche Dinge haben, aber um Gottes Willen bitte nicht vor oder hinter meinem Haus, sondern eben irgendwo anders. Dieses "NIMBY-Phänomen" ist genau genommen ein Grundpfeiler der Umweltschutzbewegung. Es ist in dieser Umweltschutzbewegung gezielt gepflegt und hochgehalten worden, als Mittel, Menschen zum Widerstand zu bewegen. Es richtet sich nun in einer gewissen Eigengesetzlichkeit auch gegen das Liebling der Umweltschutzbewegung, gegen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Bevölkerung hat erkannt, welche Macht sie hat, wenn sie irgendein Projekt ablehnen will. Das sieht man z. B. auch beim Bahnhof "Stuttgart 21". Egal, um was es geht, die Bevölkerung kennt ihre Macht und sie setzt sie auch jederzeit bedenkenlos ein. Die Politiker haben unterschätzt, welchen Widerstand die Bevölkerung ausübt und welche Macht sie dabei hat. Ein Problem liegt auch darin, dass der Widerstand umso stärker wird, je erfolgreicher die Energiewende ist, er nimmt mit der Zeit nicht ab, sondern zu. Wahrscheinlich wird es ein böses Erwachen geben, wenn man erkennt, dass einfach nichts mehr durchsetzbar ist. Schon gar nicht etwas, das die Landschaft in so großem Ausmaß verändert wie die Energiewende.

Drei weitere Fehler

Aber das ist noch lange nicht alles, was bei der Energiewende schief läuft. Ich kann hier gar nicht alles bringen, aber ich möchte doch noch auf 3 weitere Fehler wenigstens kurz eingehen:

Da ist zunächst einmal die Fokussierung auf Strom unter Vernachlässigung des Wärmesektors. Auf das Nachhinken der Wende-Forderungen für die "Energie insgesamt" gegenüber den Forderungen für Strom habe ich schon hingewiesen. Die Ursache für diese Stromlastigkeit liegt in der Historie: Das Ganze ist weitgehend aus einem Kampf gegen die Kernenergie hervorgegangen und die Kernenergie liefert nun einmal vor allem Strom und nicht Wärme. Daher will man Strom bekämpfen und nicht Wärme. Beim Strom kann man auch bequem große Firmen als "marktbeherrschende und böse Kapitalisten, die die Bevölkerung skrupellos ausnehmen" verunglimpfen und gezielt bekämpfen, bei der Wärme ist alles viel diffuser. Beim Strom hat man auch ein natürliches Monopol, vor allem über die Netze, gegen das man Menschen mobilisieren kann. Die Historie legt diese Fokussierung auf den Strom also nahe, in der Sache macht sie aber wenig Sinn. Der Wärmemarkt ist viel größer und weil er technisch noch nicht so ausgeklügelt ist, wären da Erfolge auch leichter erreichbar. Es ist Ideologie, die vielen Anhängern der Energiewende den Blick für das Wesentliche verstellt.

Der zweite Fehler sind Detailvorgaben innerhalb der Energiewende, statt dem Markt und der Technik eine gewisse Einwirkungschance zu geben. Es wird eben nicht dem Markt und der Technikentwicklung überlassen, welche Kraftwerke gebaut werden, sondern das wird vorgegeben, sei es direkt mit Ausbauzahlen bzw. Deckungsgradzahlen, oder indirekt über die Höhe der Subventionen. Die Folge davon ist, dass in der Industrie kein Innovationsdruck herrscht. Wozu Geld in Innovationen hineinstecken, wenn die Entwicklung ohnehin festgelegt

ist? Außerdem verdient man ja auch so schon genug - und das sogar staatlich garantiert. Ich werde das nachher noch etwas quantifizieren.

Der Fehler Nummer 3 besteht darin, dass alle am Markt auftretenden Probleme mit planwirtschaftlichen Eingriffen "gelöst" werden. Dabei hat die Politik noch einen ganz großen Zusatzfehler gemacht: Sie hat sich erpressbar gemacht. Sie hat gesagt: "Diese Energiewende schaut so und so aus (die Zahlen habe ich weiter oben schon genannt) und die will ich haben". Wenn irgendwo jetzt ein Problem auftaucht, sagt jeder: "Tut mir leid, ich kann nicht, das rechnet sich für mich nicht. Wenn Du (der Staat) es trotzdem haben willst, dann musst Du mir helfen, ich brauche Geld". Weil der Staat es will, hält jeder die Hand auf. Und der Staat zahlt, weil er keinen anderen Ausweg sieht, wenn er sein Ziel erreichen will. Es tut ihm ja auch nicht sonderlich weh, er zahlt es ja eh nicht selbst, er das Schlupfloch gefunden, die Kosten einfach auf die Verbraucher umzulegen. Und wenn es sich irgendwo spießt, dann macht er halt neue planwirtschaftliche Eingriffe, um das Ganze wieder "in den Griff" zu bekommen. Wir haben einen Aufschaukeleffekt: Planwirtschaft erzeugt Fehler, die Fehler zu beheben erfordert weitere planwirtschaftliche Eingriffe, die bewirken wieder Fehler, usw. Es wird immer mehr Planwirtschaft, die Planwirtschaft ist eine "selbst wachsende" Größe. Das Scheitern der Energiewende ist auch aus diesem Grunde vorgegeben, wie bei jeder Planwirtschaft. Eigentlich könnte ich schon wieder mit meinem Vortrag aufhören, Planwirtschaft war noch nie erfolgreich und wird es auch bei der Energiewende nicht sein.

Mehrkosten

Aber einige wichtige Punkte will ich doch noch aufzeigen. Zunächst einmal seien die wichtigsten Mehrkostenkomponenten zusammengestellt, einige quantitative Angaben werden folgen:

- **Einspeisevergütung:** Die (gesetzlich geregelten) Einspeisevergütungen sind wesentlich höher, als das, was tatsächlich erspart wird. Wir sparen ja kein Kraftwerk, denn wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht, müssen wir zwangsweise ausreichend viele konventionelle Kraftwerke zur Stromerzeugung verfügbar haben, seien es solche, die schon da sind und weiter betrieben werden, oder solche, die wir - eigens zu diesem Zweck - erst neu bauen müssen. Wir sparen nur die Brennstoffkosten, dann, wenn wir die konventionellen Kraftwerke zurückfahren können, weil die Sonne gerade scheint oder der Wind gerade weht. Zahlen hierzu kommen noch.
- **Netzausbau:** Wie schon angegeben, sind auf allen Spannungsebenen im Netz erhebliche Ausbauten und zum Teil auch neue Leitungen erforderlich. Die Kosten werden viele Milliarden € betragen.
- **Intelligente Netze:** Für die Energiewende braucht man nicht nur neue bzw. verstärkte Leitungen, sondern man muss die Netze auch intelligenter machen, d.h. man muss sie mit Mess- und Regeleinrichtungen versehen, die man ohne Energiewende nicht bräuchte. Auch das wird viel Geld kosten.
- **Neue Kohle- oder Gaskraftwerke:** Ich habe es schon gesagt, je mehr Wind- und Sonnenkraftwerke installiert sind, umso mehr schnell regelfähige Kraftwerke braucht

man, die im Bedarfsfall einspringen können. Auch diese Kraftwerke sind nur als Folge der Energiewende notwendig, ihre Kosten sind daher der Energiewende anzulasten.

- **Minderauslastung:** Infolge des Einspeisevorranges für erneuerbare Energien werden zukünftig alle fossilen Kraftwerke, bisher schon vorhandene und erst neu zu errichtende, grundsätzlich nur mehr als Backup-Kraftwerke bei fehlendem Wind und Sonne betrieben (zur Regelung siehe gleich). Sie werden daher weniger Betriebsstunden erreichen als ohne Energiewende, ihre spezifischen Stromgestehungskosten werden daher steigen.
- **Teillastbetrieb:** Wie bereits dargelegt, müssen die Regelkraftwerke zur Erhaltung der Netzstabilität im Teillastbetrieb mitlaufen. Im Teillastbetrieb haben sie aber - physikalisch/technisch bedingt - einen schlechteren Wirkungsgrad, verbrauchen also pro erzeugter kWh mehr Brennstoff, und durch das viele Rauf- und Runterfahren haben sie zwangsläufig einen höheren Verschleiß. Auch diese Mehrkosten sind eine unmittelbare Folge der Energiewende.
- **Betrieb unwirtschaftlicher Kraftwerke:** Dieses Phänomen gibt es in 2 unterschiedlichen Formen: Erstens haben manche alte Kraftwerke das Ende ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer erreicht, sei es "normal" oder durch die speziellen Randbedingungen der Energiewende schon etwas früher (geringere Einsatzstunden, fehlende Hochpreisphase zu Mittag, siehe weiter unten), es wäre also sinnvoll, sie abzuschalten. Weil wir aber durch die nach Fukushima verfügte Abschaltung der Hälfte der Kernkraftwerke ein starkes Leistungsdefizit haben, müssen sie noch weiter betrieben werden, um einen Netzzusammenbruch zu verhindern, auch wenn sich das für den Betreiber wirtschaftlich nicht mehr lohnt. Er wird es also nur tun, wenn er hierfür Subventionen bekommt.
Und zweitens existiert der schon öfter erwähnte Engpass bei den Stromleitungen von Nord nach Süd. Daher müssen immer wieder selbst alte Kraftwerke mit schlechtem Wirkungsgrad im Süden betrieben werden, auch wenn modernere Kraftwerke mit besserem Wirkungsgrad im Norden nicht voll ausgelastet sind. Auch das verursacht Mehrkosten, die nur als Folge der Energiewende entstehen.
- **Fluktuierende Preise:** Der jeweilige Preis für eine kWh Strom regelt sich nach dem momentanen Angebot und der momentanen Nachfrage. Bisher hat man verlässlich davon ausgehen können, dass der Strompreis in der Mittagsspitze des Verbrauches hoch und in der Nachtzeit nieder ist. Auf dieser Basis konnte man z. B. Kraftwerke mit hohen Brennstoffkosten wirtschaftlich betreiben, wenn man sie nur wenige Stunden in der Mittagzeit eingesetzt hat. Auch Pumpspeicherkraftwerke konnten auf dieser Basis ihre Speicherbewirtschaftung (wann muss wie viel Wasser im Speicher sein) optimieren und ihren Betrieb wirtschaftlich gestalten, sie konnten mit billigem Nachtstrom pumpen und in der Hochpreisphase zu Mittag Strom erzeugen (Anmerkung: Bei der Pumpspeicherung gehen durch endliche Wirkungsgrade im Pumpbetrieb und im Turbinenbetrieb etwa 20 bis 30 % der Energie verloren; ein wirtschaftlicher Betrieb ist nur möglich, wenn dieser Verlust durch entsprechende Strompreisunterschiede im Pump- und Turbinenbetrieb ausgeglichen werden kann). Heute ist das alles anders und morgen wird es noch viel stärker anders sein: Strom steht dann in großen Mengen zur Verfügung (und ist dann auch entsprechend billig),

wenn der Wind stark bläst oder die Sonne gut scheint, und Strom ist dann knapp (und dann auch entsprechend teuer), wenn Flaute herrscht und die Sonne nicht scheint. Wann welches Strompreisniveau herrscht, ist daher nur mehr sehr bedingt vorauszusagen, aber insbesondere die (bisher regelmäßigen) Mittagsspitzen fallen häufig weg, weil die Sonne zu Mittag am stärksten scheint. Damit lassen sich die Kraftwerke mit hohen Brennstoffkosten und auch die Pumpspeicherkraftwerke nicht mehr wirtschaftlich betreiben, für die Netzstabilität sind sie aber weiter unentbehrlich.

In dieser Aufzählung sind viele Tätigkeiten enthalten, die sich für die entsprechenden Akteure nicht lohnen (Beispiel: Weiterbetrieb alter oder Bau neuer Kraftwerke, die durch den Einspeisevorrang der Erneuerbaren eine wirtschaftliche Auslastung nicht erreichen). Die Akteure werden nur bereit sein, diese Tätigkeiten durchzuführen, wenn sie hierfür ausreichende Subventionen erhalten. Entsprechende Forderungen wurden schon nachdrücklich erhoben. Weil der Staat aber unverrückbar an seiner Energiewende festhalten will und weil die ohne diese Tätigkeiten nicht erfolgreich sein kann, wird der Staat für diese Subventionen sorgen. Und natürlich wird er sie in bewährter Weise an die Verbraucher weiterreichen.

Schuldig bin ich noch quantitative Angaben zu den Mehrkosten aufgrund der Einspeisevergütung gemäß EEG. Diese Einspeisevergütung muss der Netzbetreiber an den Erzeuger erneuerbarer Energie bezahlen, 20 Jahre lang in gesetzlich festgelegter Höhe. Zum Ausgleich für den Netzbetreiber werden die Mehrkosten auf den Verbraucher umgelegt, der zahlt pro kWh Strom eine "EEG-Umlage", zusätzlich zu den "normalen" Stromkosten. Diese EEG-Umlage berechnet sich unter anderem aus der Differenz der Einspeisevergütungen für die erneuerbaren Energien zu den Börsenpreisen für Strom. Diese EEG-Umlage ist mit dem rasanten Zubau von Wind- und Sonnenkraftwerken genauso rasant angestiegen, innerhalb der letzten 3 Jahre hat sie sich verdoppelt. Mit Wirkung zum 01.01.2013 wurde sie auf einen Schlag um rund 40 % auf nunmehr 5,277 ct/kWh erhöht, mit 19 % Mehrwertsteuer sind das de facto sogar 6,28 ct/kWh. Das zahlt jeder "normale" Stromverbraucher als Aufpreis für die Energiewende, heute, mit stark ansteigender Tendenz (Anmerkung: Ausgenommen von dieser EEG-Umlage sind energieintensive Industriebetriebe, um die dort vorhandenen Arbeitsplätze nicht durch Wettbewerbsnachteile zu gefährden; es war dies vermutlich der erste Fall, bei dem die Politik sich zur Durchsetzung der Energiewende erpressbar gezeigt hat, mittlerweile gibt es viele solcher Fälle; und dass bei der Befreiung von der EEG-Umlage zahlreiche Missbrauchsfälle aufgetreten sind, ist nur ein weiterer Beweis für die Ineffizienz von Planwirtschaft).

Nehmen wir eine durchschnittliche Familie in Deutschland. Diese verbraucht gemäß Statistik etwa 3500 kWh Strom pro Jahr. Mit 6,28 ct/kWh multipliziert, sind das 220 € pro Jahr! Das zahlt jede Familie in Deutschland für die Energiewende, heute, gesetzlich geregelt! Morgen werden es noch deutlich mehr sein, weil die Einspeisevergütungen bei fortschreitendem Ausbau von Wind und Sonne zunehmen werden, und weil die meisten anderen Kostenkomponenten, wie ich sie gerade aufgeführt habe, in den 220 € pro Jahr noch gar nicht voll berücksichtigt sind. Irgendwann einmal werden sie aber auch auf den Verbraucher umgelegt, dann erst kommen die wahren Kosten zum Tragen.

Betrachten wir die Sache jetzt für Deutschland als Ganzes: Die Erzeugung in allen erneuerbaren Energieanlagen zusammen deckt zur Zeit etwa 20 % unseres Stromverbrauchs. Die EEG-Umlage, also die Umlage zur Abdeckung der EEG-Einspeisevergütung, beträgt zur Zeit etwas über 20 Milliarden € pro Jahr. Das Ziel der Energiewende ist aber noch lange nicht erreicht, es beträgt - wie angegeben - mindestens 80 % Erneuerbare. Jetzt rechne ich einfach einmal linear hoch, mit allen Unsicherheiten, die in solch einer vereinfachten Rechnung liegen: Für 20 % Erzeugung beträgt die EEG-Umlage 20 Milliarden, für 80 % beträgt sie dann 80 Milliarden. Natürlich sparen wir durch die Erneuerbaren etwas Brennstoff und die so eingesparten Kosten müssen wir fairerweise von den 80 Milliarden abziehen. Aber wie viel ist das? Bei Kernenergie sind es etwa 1 ct/kWh, bei Braunkohle etwa 2 ct/kWh und bei Steinkohle etwa 4 ct/kWh. Nehmen wir einfach einmal einen mittleren Preis von 2 ct/kWh an, dann sind das, auf 80 % der Stromerzeugung hochgerechnet, etwa 10 Milliarden € pro Jahr. Übrig bleiben also netto EEG-Umlage-bedingte Mehrkosten von etwa 70 Milliarden € pro Jahr, wenn die 80% erfüllt werden sollen.

Für wie viele Jahre müssen wir das rechnen, wenn wir die Kosten der Energiewende insgesamt berechnen wollen? In 10 Jahren wären es schon 700 Milliarden, in 20 Jahren 1400 Milliarden, usw. Die Energiewende soll 2050 vollendet sein, wie lange hält sie dann an, wie lange fallen die Mehrkosten dann noch an? Ich glaube nicht, dass es darauf eine seriöse Antwort gibt. Aber was auch immer man dafür annimmt, klar ist in meinen Augen auf jeden Fall, dass die Energiewende insgesamt weit über 1000 Milliarden € kosten wird.

Wenn wir jetzt grob rechnen und einfach 100 Millionen Einwohner in Deutschland annehmen, dann machen die insgesamt mindestens 1000 Milliarden € mindestens 10000 € pro Kopf der Bevölkerung aus! Das kostet die Energiewende jeden Deutschen! Dabei sind in diesen Abschätzungen die übrigen Kostenkomponenten der Energiewende, die ich gerade aufgeführt habe, zum Teil erst ansatzmäßig enthalten. Nimmt man die voll dazu, wird es nochmals deutlich teurer.

Nochmals, das ist eine einfache lineare Hochrechnung aus den Zahlen des Jahres 2013. Wie genau eine solche Hochrechnung ist, darüber kann man beliebig streiten. Klar ist meines Erachtens aber auf jeden Fall, dass die wahren Kosten der Energiewende gigantisch sind und dass sie von der Politik verschwiegen werden. Die Herren Trittin und Röttgen sind jahrelang durch die Lande gefahren und haben überall und lauthals verkündet, die Energiewende kostet "nicht mehr als 1 € pro Familie und Monat"! Der neue Umweltminister Altmaier ist da schon vorsichtiger, er erklärt wenigstens öffentlich, dass die Energiewende "nicht zum Nulltarif" zu bekommen ist, nennt aber keine Zahlen³. Wenn die Bevölkerung drauf kommt, wie sehr sie

³ Den Vortrag habe ich, wie gesagt, am 11. Januar 2013 gehalten. Für die schriftliche Fassung habe ich ihn sprachlich etwas überarbeitet, alle damaligen Aussagen, auch die zu den Kosten, aber unverändert übernommen. Sie sind ja auch weiterhin gültig. Nur hinsichtlich der Kostenangaben seitens der Politik hat sich zwischenzeitlich etwas Wichtiges getan: Der neue deutsche Umweltminister Altmaier hat gesagt, dass die Energiewende, wenn sie so weiter läuft wie bisher, in den nächsten etwa 20 Jahren Mehrkosten von 1000 Milliarden € verursachen wird! Das ist in der Größenordnung eine völlig neue Angabe aus der Politik! Hierzu noch 4 weitere Anmerkungen: Erstens fühle ich mich durch Altmaiers Angaben in meinen Abschätzungen natürlich prinzipiell bestätigt, zweitens sind auch in der von Altmaier jetzt vorgelegten Berechnung viele Kostenkomponenten erklärtermaßen noch gar nicht enthalten (z. B. Netzausbau), real wird es also auch nach seinen Rechnungen noch teurer werden, drittens haben auch Altmaiers Angaben noch lange

hier hinters Licht geführt worden ist, wird sie höchstwahrscheinlich schon allein aus diesem Grund die weitere Akzeptanz der Energiewende verweigern.

Auswirkungen auf das Klima

Als ein Schritt zur Energiewende wurde nach Fukushima die Abschaltung der Hälfte der deutschen Kernkraftwerke verfügt. Dieses Abschalten hat insbesondere 2 Folgen *nicht* gehabt:

- Erstens haben die Verbraucher in Deutschland dadurch nicht weniger Strom gebraucht, um keine einzige kWh weniger.
- Und zweitens haben die ohnehin prioritär ins Netz einspeisenden Wind- und Sonnenkraftwerke dadurch nicht mehr Strom erzeugt, um keine einzige kWh mehr.

Gleicher Strombedarf und gleicher Beitrag durch Erneuerbare bedeuten aber, dass die gesamte, früher durch Kernenergie beigesteuerte Strommenge jetzt durch fossile Kraftwerke oder durch Stromimporte zur Verfügung gestellt werden muss! (Anmerkung 1: Eine - langsam zunehmende - Einschränkung gibt es nur in den Stunden, in denen, wetterbedingt, ein Überschuss an Erzeugungskapazität vorhanden ist, dann kann auch einfach auf einen Teil der Erzeugung verzichtet werden. Anmerkung 2: Ich bitte um Nachsicht, wenn ich mir an dieser Stelle nicht verkneifen kann, darauf hinzuweisen, dass bei den Importen unvermeidbar auch Kernenergiestrom dabei ist).

Ähnliches gilt natürlich auch für die zweite Hälfte der Kernkraftwerke, die bekanntlich innerhalb von 10 Jahren abgeschaltet werden sollen. Auch dort wird das Abschalten weder den Strombedarf noch die Erzeugung aus erneuerbaren Energien verändern, es wird also auch dort nichts anderes geben, als Ersatz durch fossile Kraftwerke oder durch Importe mit dem Energiemix des Landes, aus dem importiert wird. (Anmerkung: Nur die Stunden des Überangebotes, in denen auf einen Teil der Erzeugung verzichtet werden kann, werden etwas mehr sein). Das sofortige Abschalten der Kernkraftwerke, wie auch das weitere Abschalten der anderen innerhalb von 10 Jahren, reduzieren beide unweigerlich den Erfolg der Energiewende hinsichtlich als wichtig erachteter Ziele. Aber die Politik will das nicht zugeben!

Auswirkungen auf Arbeitsplätze

Dazu muss ich zunächst eine Klarstellung vornehmen: Es gibt nicht zu wenig Arbeitsplätze, nie und nirgends. Es gibt höchstens zu wenig Geld, um Arbeitsplätze - bzw. die Menschen auf den Arbeitsplätzen - zu bezahlen. Wir könnten z. B. beliebig mehr Lehrer einstellen, mehr Gesundheits- und Pflegepersonal, mehr Richter, etc., etc. Bedarf ist immer genug vorhanden, es gibt immer nur zu wenig Geld, ihn zu befriedigen.

nicht zu einem Erwachen und Umdenken geführt, in vielen öffentlichen Stellungnahmen werden sie schlichtweg ignoriert oder einfach als falsch bezeichnet und alles bleibt beim Alten, und viertens werden auch die von Altmaier geforderten partiellen Änderungen des EEG die Energiewende nicht retten können, selbst wenn sie umgesetzt werden sollten. Altmaier erwartete sich von seinen Vorschlägen ein vorübergehendes Einfrieren der EEG-Umlage (die sogenannte "Strompreisbremse") und Kostensenkungen von insgesamt einigen 100 Milliarden €. Das langt nicht, die Unbezahlbarkeit der Energiewende zu beseitigen, und an den übrigen von mir angeführten Gründe für das Scheitern der Energiewende ändert es natürlich auch nichts.

Greifen wir ein Produkt heraus, irgend ein beliebiges Produkt, das man mit 2 Verfahren herstellen kann, einmal mit einem billigeren, einmal mit einem teureren. Für die Wirtschaft ist es immer schlecht, das teurere Verfahren auszuwählen. Das schadet der Wirtschaft und es wird unnötig Geld verbraucht, das dann für das Bezahlen von Arbeitsplätzen an anderer Stelle fehlt. Wenn man das gleiche Produkt auf teurerem Weg herstellt, gehen unter dem Strich immer Arbeitsplätze verloren.

Genau das passiert bei der marktwidrigen Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien. Untersuchungen zeigen, dass für jeden Arbeitsplatz, der (mittels Subventionen) im Bereich der erneuerbaren Energien geschaffen wird, 2 Arbeitsplätze in anderen Bereichen verloren gehen! Das lässt sich - wie gesagt - empirisch belegen, aber die Politik schließt wieder einmal die Augen vor unliebsamen Erkenntnissen.

Aber schon das mit dem Schaffen der Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien muss noch näher hinterfragt werden. Ich habe schon gesagt, dass die deutsche Industrie im Bereich der erneuerbaren Energien keinen ausreichenden Innovationsdruck hat. Sie tut kaum etwas zur Weiterentwicklung und begnügt sich im Wesentlichen mit der massenhaften Replikation vorhandener (und wirtschaftlich nicht konkurrenzfähiger) Technik. Deswegen ist die deutsche Industrie, die bei Solaranlagen Weltspitze war, mittlereile längst überholt worden, insbesondere von der chinesischen Industrie. Zum Beleg zwei Zahlen: Im Jahre 2010 hat Deutschland Solaranlagen im Wert von 138 Millionen € nach China exportiert und im selben Jahr hat Deutschland Solaranlagen im Wert von 5,9 Milliarden € aus China importiert! Das heißt, die Arbeitsplätze, die durch die Subventionen auf Basis des EEG im Bereich der Erneuerbaren geschaffen werden, die ohnehin schon nur halb so viele sind, wie als Folge dieser Subventionen in anderen Bereichen verloren gehen, diese Arbeitsplätze werden zum Großteil gar nicht in Deutschland geschaffen, sondern im Ausland!

Blenden wir kurz zurück: Das Versprechen, mit der Energiewende viele Arbeitsplätze zu schaffen, war lange Zeit ein Hauptargument für die Energiewende - und Manche gebrauchen das Argument auch heute noch gerne. Aber heute gibt es auch bereits die Forderung, an der Energiewende deswegen festzuhalten, weil die so geschaffenen Arbeitsplätze sonst wieder wegfallen würden. Die (mit viel Geld) durch die Energiewende geschaffenen Arbeitsplätze sind nämlich vielfach auch heute noch nicht für sich lebensfähig, und ich fürchte, sie werden das zu einem erheblichen Teil auch zukünftig nicht sein. Die Energiewende ist von einem Instrument zum Schaffen von Arbeitsplätzen zu einem Instrument zum Erhalten von (auf Subventionen angewiesenen) Arbeitsplätzen heruntergekommen. Aber auch das wird sie höchstwahrscheinlich nicht nachhaltig leisten können. Wie beim Platzen jeder Blase, werden auch mit dem Scheitern der Energiewende viele zunächst geschaffene Arbeitsplätze wieder vernichtet werden.

Weitere häufige Falschaussagen

Einige "ungesicherte" Darstellungen im Zusammenhang mit der Energiewende habe ich schon versucht, richtig zu stellen. Ich möchte noch 4 weitere, häufig gemachte Aussagen anführen, die meines Erachtens einer näheren Überprüfung ebensowenig standhalten. Zunächst einmal 2, die man durchaus - man verzeihe mir den scharfen Ausdruck - als "Standardlügen"

bezeichnen könnte, "Standard", weil sie so häufig gebracht werden, und "Lügen", weil sie schon tausend Mal zurückgewiesen worden sind, aber immer wieder neu gebracht werden. Die eine heißt: "X Wind- und Sonnenkraftwerke ersetzen Y Kernkraftwerke", die andere: "X Wind- und Sonnenkraftwerke versorgen Y Haushalte mit Strom". Die Ursache für das Falsch-Sein dieser Aussagen ist in beiden Fällen die gleiche: Kernkraftwerke können rund um die Uhr zuverlässig Strom erzeugen und Haushalte benötigen rund um die Uhr verlässlichen Strom, Wind- und Sonnenkraftwerke können aber genau das nicht, sie können keinen Strom zuverlässig produzieren, weil sie unvermeidbar von den Launen des Wetters abhängig sind. Solange es keine geeigneten Speicher gibt, können Wind- und Sonnenkraftwerke nur Brennstoffe und kein einziges Kraftwerk ersetzen und sie können Haushalte nur zeitweise mit Strom versorgen, aber nicht prinzipiell. Solange es keine geeigneten Speicher gibt, werden die beiden zitierten Aussagen falsch bleiben, auch wenn wir eines Tages 10 Mal so viele Wind- und Sonnenkraftwerke installiert haben sollten, weil X mal Null immer Null bleibt.

Die nächste "zweifelhafte" Aussage ist, dass unsere Energieversorgung insgesamt umso billiger wird, je mehr Wind- und Sonnenkraftwerke wir installieren. Das stimmt ganz einfach nicht. Weil die Stromgestehungskosten dieser Kraftwerke höher (sogar deutlich höher) sind als die durch ihren Betrieb ggf. vermiedenen Brennstoffkosten in Kernkraftwerken und fossilen Kraftwerken, erhöhen jedes neue Windkraftwerk und jedes neue Sonnenkraftwerk unweigerlich die Kosten der Energieversorgung. Und natürlich erhöht auch jede neue Leitung, die nur aufgrund der Energiewende benötigt wird, die Kosten. Einiges habe ich dazu schon gesagt, ich möchte aber noch ein paar weitere Zahlen nennen: Ein Maß für die benötigten Subventionen sind die Einspeisevergütungen. Die durchschnittliche Einspeisevergütung für alle erneuerbaren Energien betrug im Jahre 2008 8,5 ct/kWh und im Jahre 2012 war sie mit 15,5 ct/kWh fast doppelt so hoch. Um auf die Gesamthöhe der Subventionen zu kommen, sind diese Zahlen noch mit der jeweiligen gesamten Stromeinspeisemenge zu multiplizieren, die 2012 auch viel höher war als 2008. Die Subventionen sind also ganz massiv gestiegen, es wird nicht immer billiger, sondern immer teurer, sogar viel teurer.

Die letzte der "ungesicherten" Aussagen, die ich hier behandeln möchte, ist die, dass das "Erreichen der Netzparität" das "Erreichen der Wirtschaftlichkeit" bedeuten würde. "Netzparität" ist gegeben, wenn die Erzeugung einer kWh Fotovoltaik-Strom auf dem Hausdach den Besitzer der Anlage genau so viel kostet, wie er seinem Stromlieferanten für eine vom Netz bezogene kWh zahlen muss. Bei dieser Gleichheit, so wird behauptet, wäre "Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung mittels Fotovoltaik" erreicht (für Wind gilt prinzipiell Analoges). Das stimmt aber nicht einmal aus betriebswirtschaftlicher Sicht, weil die kWh aus dem Netz eine deutlich andere Zuverlässigkeit und damit einen deutlich anderen Wert hat als die von der PV-Anlage. Volkswirtschaftlich gesehen liegt es aber voll daneben, weil durch den PV-Strom - wie schon oft gesagt - nur Brennstoffkosten eingespart werden. Die sind natürlich sehr viel niedriger als die Verrechnungspreise des Stromlieferanten, der nicht nur die Vollkosten der Stromerzeugung, sondern auch die Kosten für das Netz berücksichtigen muss. Die Volkswirtschaft muss immer die gesamten Stromgestehungskosten und die gesamten Netzkosten bezahlen, "Netzparität" ist noch lange nicht Wirtschaftlichkeit!

In meinem Vortrag kann ich gar nicht alle Falschaussagen behandeln, die im Zusammenhang mit der Energiewende immer wieder von allen möglichen Seiten vorgebracht werden. Diese

Falschaussagen werden offensichtlich als notwendig erachtet, weil sich die Energiewende anders nicht verteidigen lässt. Es klingt zwar hart, aber ich glaube, es ist nicht ganz falsch, wenn man sagt: Die Energiewende fördert die Lügenkultur im Lande.

Kuriositäten und Blüten

Die Energiewende generiert manche Kuriositäten und sie treibt zum Teil seltsame Blüten. Einige möchte ich nachfolgend zusammenstellen, auch wenn ich das Eine oder Andere schon gesagt habe:

- **Abnahmepflicht für unverkäuflichen Strom und negative Strompreise:** Ein Netzbetreiber muss den Strom aus EEG-Anlagen abnehmen und zu den festgelegten Einspeisevergütungen bezahlen, auch dann, wenn er ihn nur schlecht oder gar nicht gebrauchen - sprich "nur schlecht oder gar nicht weiterverkaufen" - kann. Ja, er muss den Strom auch dann abnehmen und in sein Netz einspeisen, wenn er, um ihn überhaupt wieder los zu werden, demjenigen, der ihm den Strom dann doch abnimmt, noch Geld dazugeben muss. Dann muss der Netzbetreiber eben doppelt zahlen: Er muss die Einspeisevergütung zahlen und er muss für das Loswerden des Stroms zahlen. Diese zusätzliche Bezahlung (statt Verkauf!) wird als "negativer Strompreis" bezeichnet. Seit Beschluss der Energiewende kommt es immer wieder zu negativen Strompreisen, manchmal sogar zu sehr hohen. Dass auch die negativen Strompreise auf den Verbraucher umgelegt werden, muss ich nach allem bisher Gesagten wohl nicht noch extra betonen.
- **Bezahlung nicht erzeugten Stroms:** Nur wenn die Einspeisung des EEG-Stromes ins Netz tatsächlich physikalisch unmöglich ist oder zwangsweise zu einem Netzzusammenbruch führen würde, wird der Netzbetreiber von seiner Abnahmepflicht entbunden. Aber er muss dem EEG-Anlagen-Betreiber trotz der Nichtabnahme die volle Einspeisevergütung bezahlen! Letzterem kann nichts Besseres passieren. Er tut nichts, seine Anlage steht still, er hat keinen Betriebsaufwand und keinen Verschleiß, aber er bekommt trotzdem genau so viel bezahlt, wie wenn er Strom produzieren und ins Netz einspeisen würde. Für ihn ist es das wahre Schlaraffenland, Geld für nichts, aber volkswirtschaftlich ist es natürlich blanker Unsinn.
- **Bezahlung von Nicht-Produktion in der Industrie:** Weil die Netzstabilität sehr schlecht und die Regelreserven sehr gering geworden sind, müssen manchmal, um einen Netzzusammenbruch zu verhindern, größere Stromabnehmer ihren Strombezug reduzieren oder gar einstellen. Das ist einer der Preise, die wir im Laufe der Energiewende für diese zahlen müssen. Einem solchen Stromabnehmer wird, gewissermaßen als Lohn für seinen Beitrag zur Netzstabilität, der Schaden, der ihm ggf. durch die vorsorgliche Produktionsdrosselung erwächst, ersetzt. Ähnlich wie oben entstehen ein betriebswirtschaftliches Schlaraffenland und ein volkswirtschaftlicher Unsinn: Es fließt Geld für nicht erfolgte Produktion!
- **Betrieb teurer statt billiger Kraftwerke:** Wie schon dargelegt, zwingt der Engpass in der Transportkapazität von Nord nach Süd manchmal dazu, im Süden auch alte Kraftwerke mit schlechtem Wirkungsgrad zu betreiben, auch dann, wenn im Norden neuere Kraftwerke mit besserem Wirkungsgrad verfügbar wären und billiger Strom

erzeugen könnten. Die vorzeitige Abschaltung der Kernkraftwerke und der extreme Termindruck bei der Energiewende lassen keine andere Wahl.

- Abschaltverbot unrentabler Kraftwerke: Auch schon angegeben habe ich, dass Kraftwerke, die - aus welchen Gründen auch immer - unwirtschaftlich geworden sind, nicht stillgelegt werden dürfen, sondern zum Aufrecht-Erhalten der Netzstabilität unter Inkaufnahme von Mehrkosten weiter betrieblich verfügbar gehalten werden müssen.
- Verbot unterbrechbarer Gaslieferverträge: Für Gaskraftwerke gilt natürlich: "Ohne Gas kein Strom". Früher hat der Betreiber eines Gaskraftwerkes selbst optimiert: Er konnte entweder teure Gaslieferverträge abschließen, die dem Lieferanten zu einer kontinuierlichen Lieferung verpflichten, dann hatte er weiter nichts selbst zu tun, oder konnte billigere Verträge mit bestimmten Unterbrechungsmöglichkeiten abschließen, dann musste er selbst durch Diversifizierung der Lieferverträge oder durch eigene Gasspeicher für die Sicherheit der Brennstoffversorgung sorgen, in dem Maß, wie er es betrieblich bzw. wirtschaftlich für notwendig gehalten hat; was und wie viel er tut, war seine Optimierung. Heute ist diese Freiheit weg. Um Engpässe im Netz zu vermeiden, wird der Betreiber eines Gaskraftwerkes vom Staat gezwungen, unterbrechungsfreie Gaslieferverträge abzuschließen. Das weiß der Gaslieferant natürlich auch, was sich auf seine Preisgestaltung entsprechend auswirken dürfte. Aber die Kosten werden ja ohnehin auf die Verbraucher abgewälzt.
- Statt Job-Wunder nun Rettungsanker für (unrentable) Arbeitsplätze: Auch das habe ich schon gesagt, durch die Energiewende wurden weniger Arbeitsplätze geschaffen als vernichtet, und die geschaffenen sind zu einem Großteil nicht selbst lebensfähig, sondern müssen kontinuierlich subventioniert werden. Dafür wird die Fortsetzung der Energiewende gefordert. Statt Arbeitsplätze zu vermehren, muss die Energiewende nun unrentable Arbeitsplätze erhalten.
- Statt "Billiger-Werden" jetzt Sozialtarife für Arme: Mit der Energiewende sollte alles billiger werden. Aber dazu ist die Energiewende - wie gezeigt - viel zu teuer. Ihre horrenden Kosten drücken immer mehr Menschen in die Energiearmut, wobei dieser Effekt durch die - ebenfalls schon aufgezeigte - ungerechte, aber massive Umverteilung von arm zu reich noch erheblich verstärkt wird. Zur Bekämpfung der um sich greifenden Energiearmut werden mittlerweile Sozialtarife für die Stromrechnung der Armen gefordert.
- Kosten für grobe Fahrlässigkeit: Dass die Politik erpressbar geworden ist, habe ich schon gesagt. Um die Energiewende zu retten, akzeptiert sie alle Forderungen nach Subventionen und Unterstützungen und sie trifft Regelungen, nach denen die Kosten stets auf die Verbraucher umgewälzt werden dürfen. Ein besonders schwerwiegender Punkt ist die schlechte Abstimmung zwischen Kraftwerksbau und Netzausbau. Damit überhaupt etwas weiter geht, hat die Politik akzeptiert, dass Mehrkosten aus Fehlern bei dieser Abstimmung auf die Verbraucher abgewälzt werden dürfen, auch dann, wenn die Fehler fahrlässig zustande gekommen sind. Von relativ kleinen Selbsthalten abgesehen, dürfen diese Mehrkosten sogar auch dann auf die Verbraucher umgewälzt werden, wenn sie durch grobe Fahrlässigkeit verursacht

werden! Ich bin kein Jurist, aber so eine Regelung scheint mir einmalig in der ganzen Wirtschaft zu sein.

- Hafencities fordern Subventionen: Für Errichtung und Wartung der Windkraftanlagen auf See braucht man Spezialschiffe. Die Hafencities argumentieren nun, dass ihre Hafenanlagen für diese Schiffe nicht ausgelegt wären. Erforderliche Um- und Ausbaumaßnahmen könnten sie aus eigener Kraft nicht vornehmen, die könnten sie nur machen, wenn sie hierfür Subventionen bekommen. Um die Energiewende zu retten, werden sie sie bekommen. Und ich weiß auch schon, wer das bezahlen wird.

Wichtig erscheint mir noch die Klarstellung, dass alle diese Kuriositäten und Blüten ausschließlich eine Folge der Energiewende sind. Ohne die Energiewende würden alle diese Kuriositäten und Blüten wegfallen - und damit natürlich auch die planwirtschaftlichen Eingriffe, die mit ihnen einhergehen, und die Kosten, die sie verursachen.

Verheißungen nicht erfüllt

Eingangs meines Vortrages hatte ich 7 Verheißungen angegeben, die nach Meinung der Befürworter der Energiewende automatisch mit dieser in Erfüllung gehen würden. Ich glaube, in meinem Vortrag gezeigt zu haben, dass keine dieser Verheißungen sich erfüllt hat oder erfüllen wird.

Meines Erachtens kann kein Zweifel an folgenden Aussagen bestehen: Die Energiewende

- erhöht die CO₂-Freisetzungen⁴.
- Sie erhöht die Stromimporte⁵.
- Sie erhöht die Blackout-Gefahr, sogar erheblich.
- Sie verteuert die Energieversorgung, sogar ganz erheblich.
- Sie vernichtet unter dem Strich Arbeitsplätze, leider sogar viele.
- Sie führt hin zu einem Energiesystem, das prinzipiell genauso durch große und zentrale Anlagen gekennzeichnet ist wie das bisherige System, und
- es wird kein Land dem Vorbild Deutschlands folgen, im Gegenteil, die enormen Mehrkosten der Energiewende werden ein gravierender Wettbewerbsnachteil für die deutsche Wirtschaft sein.

Sicher ist es sinnvoll, in der öffentlichen Debatte immer wieder auf die Nichterfüllung der Verheißungen hinzuweisen. Für eine "richtige" Meinungsbildung ist eine unvoreingenommene Wahrnehmung dessen, was auf uns zukommt, unerlässlich. Aber genau genommen trifft die Erfüllung der Verheißungen oder nicht den Kern des Problems noch gar

⁴ Hierzu noch eine Zahl: Die CO₂-Freisetzungen in Deutschland sind 2012, vor allem infolge der erhöhten Stromproduktion in Kohlekraftwerken, um 2 % angestiegen (vorläufiger Wert).

⁵ Da muss ich jetzt noch eine Präzisierung nachtragen: Der massive Ausbau von Wind- und Sonnenkraftwerken führt fallweise (wetterbedingt) zu der Produktion von Überschussstrom in Deutschland, der dann in diesen Zeiten zu Schleuderpreisen (oder sogar zu negativen Preisen) exportiert wird. Dieser Effekt wird mit fortschreitendem Ausbau immer stärker. Davon unberührt bleibt die vorgetragene Argumentation, nach der - von relativ wenigen Ausnahmen abgesehen - prinzipiell die gesamte Produktion der (bisher oder zukünftig) abgeschalteten deutschen Kernkraftwerke durch konventionelle Kraftwerke und Importe ersetzt wird. Die Energiewende insgesamt führt daher sowohl zu erhöhten Importen wie auch zu erhöhten Exporten von Strom, nur eben zeitverschoben.

nicht so richtig: Es geht nicht um diese Verheißungen, es geht um die Energiewende selbst. Entscheidend ist, dass sie, jedenfalls so, wie sie beschlossen und mit ihrer Umsetzung begonnen worden ist, unabdingbar *zum Scheitern verurteilt ist*. Ich möchte 3 Punkte nochmals herausgreifen, die dieses Scheitern in meinen Augen zwangsweise machen:

1. Ohne Speicher ist die Energiewende physikalisch nicht möglich.
2. Die Bevölkerung wird auf Dauer nicht bereit sein, die enormen Kosten zu tragen.
3. Planwirtschaftliche Maßnahmen waren noch nie erfolgreich.

Andere Gründe finden sich im Vortrag. Es ist für mich unbegreiflich, wie die Energiewende sich in den Köpfen vieler Mitmenschen so sehr hat als Heilmittel festsetzen können und warum Gegenargumente so wenig Gehör finden. Aber vielleicht ist das Ganze doch nicht ganz so unlogisch: Weil die Energiewende so sehr auf tönernen Füßen steht, muss man alle Argumente dagegen abblocken, schon ihr Zulassen könnte ihnen ja zum Durchbruch verhelfen. Aber das sind meine Gedanken, die Zukunft wird zeigen, ob ich damit Recht habe.

Zusammenfassung

Jetzt muss ich meinen Vortrag schnell noch zusammenfassen:

- Die Energiewende ist eine gigantische Geldverschwendung.
- Sie bringt Einigen große Gewinne (Manche sind durch sie bereits Milliardäre geworden) und Vielen Armut.
- Sie vernichtet Arbeitsplätze.
- Sie ist ein Irrtumsweg in die Deindustrialisierung Deutschlands (weil energieintensive Betriebe hierzulande nicht mehr wettbewerbsfähig sind und auswandern).
- Sie verstärkt die "Lügenkultur" im Staat.
- Die Ironie dabei ist, dass die Anhänger der Energiewende sich im Gefühl wärmen, sie wären Gutmenschen.
- Für mich ist, nüchtern betrachtet, die Energiewende ein dringender Appell, sich nicht an "politisch korrekte" Aussagen anzupassen, sondern diese sehr kritisch zu überprüfen.
- Die Energiewende kann keinen Erfolg haben.
- Und sie wird einen großen Schaden hinterlassen.

Ergebnis

Das Thema meines Vortrages war: "Chancen und Risiken der deutschen Energiewende". In meinen Augen hat sie sehr viele und große Risiken und sie hat keine Chance.

Ich danke für die Aufmerksamkeit.

Bildnachweis:

Alle Abbildungen: Prof. Dr. Helmut Alt, FH-Aachen, Manuskripte.