

## **Teil I: Rund um die Energiewende Anlaß – Begründung - Widersprüche**

### **1. Umweltaspekte der deutschen Energiewende**

Vergessen wird heute meist, daß die deutsche Energiewende vom 30.06.2011 der Schlußpunkt einer schon in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts angestoßenen „Umweltwende“ ist. Ihre Grundlage waren einerseits die Schonung unserer begrenzten fossilen und maritimen Ressourcen, andererseits die atmosphärische Hygiene, d.h. die Luftreinhaltung und die Verhinderung eines weiteren Anstiegs der Lufttemperatur auf der Erde (Global warming).

Hierfür wurden – und werden zum Teil noch heute – anthropogene Treibhausgase, vorrangig Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), in geringerem Maße Methan ( $\text{CH}_4$ ), verantwortlich gemacht.

Tatsächlich sind der  $\text{CO}_2$ -Gehalt und die Temperatur der Luft im vorigen, dem so genannten industriellen 20sten Jahrhundert, etwa bis zum Jahre 1996, gemeinsam angestiegen, die Lufttemperatur danach allerdings nicht mehr. Es gibt seit 1996, d.h. seit nunmehr fast zwei Jahrzehnten, zumindest auf die bewohnte nördliche Halbkugel bezogen, kein „Global warming“ mehr.

Gleichwie, in Deutschland kam eine ökologische Bewegung auf, einschließlich der Gründung einer neuen politischen Partei (Die Grünen, 1980). Das Bewußtsein für Umweltschutz mit Bezug auf Wasser – Boden – Luft und nachhaltiges Wirtschaften erfaßte weite Kreise in Politik und Gesellschaft und führte zu zahlreichen Umweltschutzverordnungen (TA Luft, TA Wasser, BImSchV etc.), und zwar nicht nur, aber besonders in Deutschland.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit wurde sogar seitens der UN im Jahre 1987 durch den Bericht der Brundtland-Kommission<sup>4</sup> definiert:

“Die Menschheit ist einer nachhaltigen Entwicklung fähig; sie kann gewährleisten, daß

- die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt werden und
- die Möglichkeiten künftiger Generationen zur Befriedigung von deren Bedürfnissen nicht beeinträchtigt werden“

Um dieses Prinzip zu gewährleisten, muß die Menschheit eigentlich nur den alten forstwirtschaftlichen Grundsatz beherzigen:

„Es darf nur soviel Holz eingeschlagen werden, wie nachwächst“.

Dazu gehört auch die Erkenntnis, daß die fossilen Vorräte, besonders Kohle und Erdöl, einer viel höherwertigen chemischen Umwandlung zu Kunststoffen und Medikamenten zugeführt werden können, als sie im Dampfkessel zu verbrennen.

Ebenso gehört dazu die Einsicht, daß landwirtschaftliche Nutzflächen einer für viele Schwellenländer höherwertigen Nahrungsmittelproduktion zugeführt werden müssen, als die Produkte Mais und Soja im überforderten Bio-Sprit zu verbrennen.

<sup>4</sup> benannt nach Gro Brundtland, geb. 1939, Ärztin, verh., vier Kinder, Norwegische Umweltministerin 1974-78, Ministerpräsidentin 1986-96, WHO-Generalsekretärin 1998-2003

Als Ergebnis dieser Konkurrenz der Ackerflächen („Teller gegen Tank“) steigen in vielen Ländern die Lebensmittelpreise. Darüberhinaus werden zur Schaffung von Ackerfläche für den profitablen Maisanbau sogar ökologisch wertvolle Urwälder abgeholzt, wodurch eine wichtige CO<sub>2</sub>-Senke verloren geht und das CO<sub>2</sub>-Einsparpotential des – teuer geförderten – Bio-Sprits aufgehoben wird.

Abgesehen davon, daß die frevelhafte Vernichtung von Urwald die regionalen Wetter- und Wasserverhältnisse des betreffenden Landes negativ beeinflusst, wird mit der Öko-Treibstoffgewinnung (wieder einmal) ein Nullsummenspiel gefördert.

In der Spätphase der Umweltdiskussion kam in den Medien und der Bevölkerung verstärkt die Ablehnung der Kernkraft auf. Diese Entwicklung war unerwartet, da die Kernkraft in den 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts von allen Regierungen gefördert wurde.

Unter der SPD-/FDP-Regierung von Bundeskanzler Helmut Schmidt – bis zum Jahre 1982 – war sogar der Ausbau der deutschen Kernkraftwerke auf 38.000 Megawatt (38 Gigawatt) vorgesehen, d.h., fast auf das Doppelte der bisher erreichten Höchstleistung aller deutschen Kernkraftwerke mit 21.500 MW (21,5 GW).

Grundsätzlich zeigen die obigen Ausführungen, daß es ohne eine vorangegangene Umweltwende der 1980er Jahre keine Energiewende von 2011 gegeben hätte.

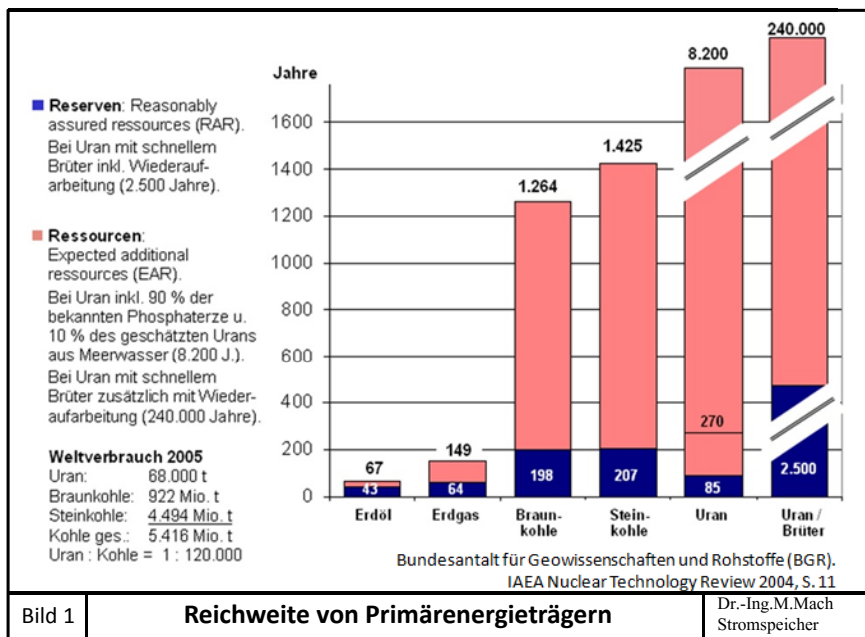
Die Ziele der Energiewende im einzelnen:

## 2. Schonung und Substitution der fossilen Ressourcen

Die geologischen Kenntnisse sagen eine Erschöpfung der fossilen Vorräte – mit unterschiedlichen Reichweiten – voraus. Tatsächlich sind die im geologischen Altertum (Silur - Devon - Carbon - Perm) vor 250 - 400 Mio. Jahren entstandenen Vorräte nicht erneuerbar.

Bei den Vorräten unterscheiden wir zwischen den „Reserven“ (RAR), d.h. den vermessenen und sofort abbaubaren Vorräten und „Ressourcen“ (EAR) d.h. den zusätzlich erwarteten, aber noch nicht abbaufähigen Vorräten. Es betragen die Reserven (RAR) für:

Erdöl	43 Jahre	Uran (bei 30 \$/lbs.)	85 Jahre
Erdgas	64 Jahre	(bei 60 \$/lbs.)*	270 Jahre
Braunkohle	198 Jahre	Uran (Brutreaktor)	2500 Jahre
Steinkohle	207 Jahre	* bei zu erlösenden Preisen von ..\$/lbs.	



Die Reichweiten sind eine gute Richtschnur für die Entscheidung, welche der herkömmlichen Kraftwerkstypen (Kohle-Gas-Öl-Uran) man wie lange in Betrieb halten sollte, bis eine Vollversorgung einer Region aus erneuerbarer Energie gesichert ist.

Die vorübergehende Beibehaltung einer sogenannten „Brückentechnologie“ hat sich bei vielen industriellen Produkten und Prozessen bewährt, siehe Bild 2.

- |      |  |
|------|--|
| 1804 | Versuchsdampflokomotive, R. Trevithick, England  |
| 1814 | 1. Dampflokomotive, George Stephenson (1781 - 1848), England   |
| 1835 | 1. deutsche Eisenbahn Nürnberg-Fürth, 30 km, Dampflokomotive „Adler“ mit Lokomotivführer aus England |
| 1838 | 1. deutsche Dampflokomotive, Übigau Maschinenbau, Dresden  |
| 1839 | 2. deutsche Eisenbahn Leipzig-Dresden, 116 km, Lokomotive v. Übigau                                  |
| 1841 | Dampflokomotiven von Borsig, Henschel, Krupp, Krauss, Maffei u.a.                                    |
| 1867 | Dynamo-elekt. Prinzip durch Artillerie-Lt. Werner (von) Siemens                                      |
| 1879 | Erste Elektrolokomotive durch Siemens  |
| 1977 | Außerbetriebnahme der Dampflokomotiven durch die DB  |
|      | → „Brückentechnologie“ der Dampflokomotive also 98 Jahre   |
|      | → Lebenszyklus der Dampflokomotive 173 Jahre   |

Bild 2

**„Brückentechnologie“ Dampflokomotive**

Dr.-Ing.M.Mach  
Stromspeicher

Ein weiteres Beispiel für eine gelungene „Brückentechnologie“ ist in der Kraftwerkstechnik der Übergang von der Kolbendampfmaschine – Jahrzehnte lang das Rückgrat der Antriebstechnik und der Stromerzeugung – zur Dampfturbine. Das gleiche gilt für die herkömmliche Energieerzeugung mit Holz, Torf, Kohle, Gas, Öl

und Wasserkraft und den Übergang zu Kernkraft, Wind, Solar und Biomasse, siehe Bild 3.

<p>1678 Erste (noch unvollkommene) Dampfmaschine, Papin'scher Topf mit Sicherheitsventil, D. Papin (1647 - 1712), französ. Physiker</p> <p>1765 Erste direktwirkende ND - Dampfmaschine mit Kondensator und Fliehkraftregler, J. Watt (1736 - 1819), England</p> <p>1800 Erste HD - Dampfmaschine, R. Trevithick, O. Evans, England</p> <p>1884 Erste Dampfturbine, C. Laval (1845 - 1913), C. Parsons (1854 - 1931)</p> <p>1892 Erste Heißdampfmaschine, Schmidt'sche Heißdampfgesellschaft, Kassel</p> <p>1956 Erstes kommerzielles Kernkraftwerk in Calder Hall, England</p> <p>1984 Letzte Kolbendampfmaschine in einem Hüttenwerk</p> <p>2014 Höchstleistungs - Dampfkraftwerk, 700°C, 400 bar, <math>\eta_{ges} &gt; 60\%</math>, neue Werkstoffe für Kesselrohre, HD – Turbineneintritt u.a.</p> <p>2050 Geplante Außerbetriebnahme aller deutschen fossilen Dampfkraftwerke gemäß Energiewendebeschluß vom 30.06.2011</p> <p>→ „Brückentechnologie“ der Kolbendampfmaschine 100 Jahre</p> <p>→ Lebenszyklus fossiles Dampfkraftwerk 372 Jahre</p>		
Bild 3	<b>„Brückentechnologie“ Kolbendampfmaschine</b>	Dr.-Ing.M.Mach Stromspeicher

Die in Bild 1 gezeigten fossilen Vorräte sind endlich, sie reichen von mehreren Generationen bis zu mehreren hundert Jahren.

Obwohl kaum einer der jetzt lebenden Erwachsenen die Reichweiten der Ressourcen erleben dürfte, ist es legitim, dass die deutsche Regierung für den Zeitpunkt nach der Erschöpfung der fossilen Vorräte zur Sicherheit der deutschen Energieversorgung erneuerbare Energien untersucht, fördert und zum gegebenen Zeitpunkt zum Einsatz vorsieht.

Für dieses nationale – auch international mit größter Aufmerksamkeit verfolgte – Vorhaben der Energiewende hat die deutsche Regierung, wie die Bilder 2 und 3 zeigen, überzeugende Beispiele für bewährte Übergangsfristen, d.h. so genannte „Brückentechnologien“ für die Einführung einer neuen Art der Stromerzeugung. Ihnen zufolge betrugen die Übergangsfristen der alten Techniken rund 100 Jahre, ihre Verfallsdaten, d.h. Lebenszyklen der alten Techniken, 173 Jahre (Dampflokomotive) und 372 Jahre (fossiles Dampfkraftwerk), im Durchschnitt also ziemlich lange Strecken.

Für die deutsche Energiewende vom 30.06.2011 wurden dagegen nur 39 Jahre angesetzt (2011-2050). Eine solche, bisher nie dagewesene „Kurzstrecke“ kann nur dann zum Erfolg führen, wenn alle von den Befürwortern der Energiewende postulierten Voraussetzungen bis zum Jahre 2050 erfüllt sein werden, nämlich das Vorhandensein von

- neuen Stromleitungen für Ferntransport und Verteilung
- Speichern für den volatilen Wind- und Solarstrom
- Bereitschaft zum Energiesparen in der Bevölkerung und der Industrie

Selbst die Befürworter der Energiewende halten das Vorhaben und die Fristen für sehr ambitioniert. Wahrscheinlich muß man dem bestehenden fossilen Kraftwerkspark eine längere Strecke als „Brückentechnologie“ einräumen.

### 3. Verminderung des Ausstoßes von Kohlendioxid

Im Umweltschutzabkommen der UN von Kyoto (Kyoto-Protokoll von 1997) hatte sich Deutschland verpflichtet, seinen jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 265 Mio. t Kohlenstoff-Äquivalent\* (auf der Basis 1990) bis zum Jahre 2020 auf 210 Mio. t zu reduzieren, d.h.

minus 20% CO<sub>2</sub>

Die Einhaltung der -20% wird möglich sein, weil das Kyoto-Protokoll Deutschland die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen der DDR-Industrie des Jahres 1990 als Bestand angerechnet hat, deren Betriebe, und damit bekanntlich die größten CO<sub>2</sub>-Emittenten, nach diesem Zeitpunkt größtenteils stillgelegt wurden.

Im Jahre 2009 beschloß die EU – unter deutscher Mitwirkung – ein Energie- und Umweltgesetz, dem zufolge bis 2020 in Deutschland 20% der Energie aus Erneuerbaren stammen soll, gleichzeitig 20% weniger CO<sub>2</sub> emittiert werden dürfen und die Energieeffizienz um 20% gesteigert werden soll

Letzteres kann – bezogen auf den Strom – durch sparsame Geräte im Haushalt, Audio/Video/IT und Bahnverkehr erzielt werden, was aber in dieser Höhe bis zum Jahre 2020 nicht möglich sein wird.

\* 265 Mio t C-Äqu. = 1.042 Mio t CO<sub>2</sub> (davon 465 Mio t CO<sub>2</sub> aus Energieerzeugung)  
210 Mio t C-Äqu. = 834 Mio t CO<sub>2</sub> → minus 20% CO<sub>2</sub> (UBA Daten/Klimawandel)



Zusätzlich können passive Energiesparmaßnahmen, und zwar durch eine Verhaltensänderung der Verbraucher im privaten, verkehrlichen und Wohnbereich angemahnt werden, z.B. gemäß Bild 4

Geringere Pkw-Nutzung:	Ökonomisches Fahrverhalten, Verzicht auf großvolumige Motoren, Einschränkung der Benutzung auf notwendige Fahrten, Mehrnutzung von Bahn, Fahrrad, Füßen	
Geringere Lkw-Nutzung:	Einschränkung von Leerfahrten, Frachtverlagerung auf Bahn und Binnenschiffe	
Besserer Wärmerückhalt:	Fenster in Haushalt, Büro und Industrie während der Heizperioden geschlossen halten, außer zu Lüftungs- und Reinigungszwecken	
Nachrüstung Wärmedämmung:	In Neubauten kostengünstig möglich und üblich	
Nachrüstung El.-Motoren:	2/3 des industriellen Stromverbrauchs, aber nur 5% mit elektron. Drehzahlregelung; würde 1/3 mit ihr ausgestattet, würde die Industrie 16 Mrd. kWh ( $\approx$ rd. 1 Mrd. Euro) sparen, ZVEI (Die Zeit Nr.7/2003). Da diese Stromkosten der Industrie nur 1,6% ihrer Gesamtkosten betragen, steht die Nachrüstung nicht im Vordergrund.	
Sparsame Stromnutzung:	Verminderung des Leerlaufs von El.-Geräten in Haushalt, Büro, Betrieb, i.e. Radio und Fernsehen nur für den unmittelbaren Gebrauch einschalten Ausschalten von Licht in ungenutzten Räumen Minimierung von Beleuchtung in Außenanlagen, Garagenzufahrten, etc. Verzicht auf Bereitschaftsschaltung von Computern, Kopierern, Fernsehern, HiFi-Geräten, elektr. Haushaltsgeräten, Meldegeräten u.s.w.	
Gegenargument:	Bereitschaftskosten von TV und HiFi eines Haushalts nur 9 EUR p.a. Stand-by-Kosten aller Elektrogeräte eines Haushalts nur 70 EUR p.a. Verzicht auf Bequemlichkeit (Lebensqualität) wahrscheinlich nicht erreichbar	
Bild 4	<b>Passive Energiesparmaßnahmen</b>	Dr.-Ing.M.Mach Stromspeicher

Diese dem Verbraucher abverlangte verhaltensbedingte Energieeffizienzsteigerung stellt allerdings einen massiven Angriff auf den erreichten zivilisatorischen Komfort dar und wird von den Benutzern (auch von den Grünen) wohl nicht befolgt werden. Die Verbraucher geben den einmal erreichten Komfort – so die Lebenserfahrung – nicht wieder her.

Vielmehr müßten den Verbrauchern Anreize geboten werden, Strom dann zu verbrauchen, wenn er im Überfluss vorhanden, d.h. preislich günstig ist, z.B. seine Waschmaschine und Geschirrspüler nur nachts zu benutzen. Es ist allerdings fraglich, ob auch diese Komforteinbuße in einer Wohlstandsgesellschaft durchsetzbar ist.

Wenn keine der Maßnahmen zum „sparsamen Verbrauch“ führt, kann die 20%-ige Effizienzsteigerung auch durch „unterlassenen Verbrauch“ erfüllt werden. Die ältere Generation kann sich an eine solche sparsame Stromzuteilung, damals als „Stromsperre“ bekannt, noch erinnern, die heute in der deutschen Bevölkerung wohl aber nicht mehr durchzusetzen ist.

Dennoch hält die deutsche Regierung an diesem Dreifachziel

20% - 20% - 20%

fest. Sie hat danach sogar eine weitere Aufstockung der CO<sub>2</sub>-Minderung bis 2020 konditioniert zugesagt, d.h., sofern andere Länder sich dem anschließen würden, und zwar auf

minus 30% CO<sub>2</sub>

Im Jahre 2010 hatte die CDU/FDP-Regierung die Laufzeit für die deutschen Kernkraftwerke verlängert (auf letzte Stilllegung ca. 2040), die von der rot-grünen Vorgängerregierung im Jahre 2000 erstmals gekürzt wurde (auf letzte Stilllegung 2028). Gleichzeitig hat die Regierung in einer Good will-Erklärung das 30%-ige Minderungsziel erhöht auf

minus 40% CO<sub>2</sub>

bis 2020 gegenüber 1990, das entspricht einer Verdoppelung der CO<sub>2</sub>-Minderungszusage gegenüber dem Kyoto-Protokoll von 1997. Mit dieser mutigen Zusage sollte nochmals Deutschlands Vorreiter-Rolle in der weltweiten CO<sub>2</sub>-Minderung bekräftigt werden.

Nach dem japanischen Reaktorunglück vom 11.03.2011 erfolgte am 30.06.2011 der Bundestagsbeschluss zur Energiewende, in deren Rahmen die Kernstromerzeugung in Deutschland stufenweise bis 2021/22 abgeschaltet wird, womit auch ihr CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotential von 150 Mio. t CO<sub>2</sub> /Jahr „abgeschaltet“ sein wird. Dennoch hat die deutsche Regierung ihr Minderungsziel von 40% CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2020 nicht entsprechend korrigiert.

Die zugesagte CO<sub>2</sub>-Minderung bis 2020 lässt sich also deshalb rein rechnerisch nicht mehr einhalten. Gemäß neuestem Gutachten<sup>5</sup> für das Bundeswirtschaftsministerium nehmen die deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen deshalb nicht ab, sondern bis 2020 um 5% zu, nach neuesten Erwartungen sogar um

plus 10% CO<sub>2</sub> (!)

Die Gründe liegen in der vermehrten – aber erforderlichen – Braunkohleverstromung zur Grundlastsicherung, der Wiederindienststellung bereits ausgemusterter Steinkohlekraftwerke (mit schlechteren Abgaswerten) und den vermehrt im Bereitschaftsbetrieb fahrenden Kohle- und Gaskraftwerken („Schattenkraftwerke“) zur Erzeugung der Regelenergie für die unstetigen erneuerbaren Energien bei Windflaute, Sonnenarmut und zur Nachtzeit.

<sup>5</sup> Spiegel Nr. 41. vom 10.10.2011 „Die wackelige Wende“, S.38

In der Tat erzeugen Wind- Und Solaranlagen ihren Strom CO<sub>2</sub>-frei. Diese CO<sub>2</sub>-Einsparung wird aber wieder aufgezehrt durch den CO<sub>2</sub>-Mehrausstoß der fossilen Schattenkraftwerke, die im ungünstigen Bereitschafts-(Teillast-) Betrieb im Vergleich zu ihrem optimalen Betriebspunkt etwa so viel mehr CO<sub>2</sub> ausstoßen, wie durch die Wind- und Solarstromerzeugung eingespart wird.

Es handelt sich also um ein weiteres Nullsummenspiel<sup>6</sup>, wofür der Bürger nach neusten Berechnungen für die Energiewende 2,3 - 3,0 Billionen €, d.h. in Zukunft rd. 15% seines Nettoeinkommens für seine monatliche Stromrechnung aufwenden muß.

Im Jahre 2012 übertraf der deutsche CO<sub>2</sub>-Ausstoß – nach dem Abschalten der acht deutschen Kernkraftwerke am 15.03.2011 (Moratorium) – wieder die Marke von 600g CO<sub>2</sub>/kWh<sup>7</sup> und wird nach der Abschaltung der restlichen neun deutschen Kernkraftwerke im Jahre 2021/22 auf über 1000 g CO<sub>2</sub>/kWh steigen.

Das ist – zufällig – der Emissionsmittelwert von Braunkohlekraftwerken (800-1200 g CO<sub>2</sub>/kWh) und ein weiteres Indiz dafür, dass die deutsche Stromerzeugung soviel CO<sub>2</sub> emittiert, als wenn sie nur durch fossile Kraftwerke erfolgen würde, und die Wind- und Solaranlagen gar nicht vorhanden wären.

Oder anders ausgedrückt: Der CO<sub>2</sub>-Entlastungseffekt der Wind- und Solarstromerzeugung ist Null, womit das grüne Paradoxon des Nullsummenspiels auch von dieser Seite her verifiziert ist.

<sup>6</sup> Sinn, Hans Werner, Seite 177

<sup>7</sup> Forum für Zukunftsenergien, Seite 40.

Es ist in der Energiewende-Diskussion noch nie thematisiert worden, daß nach Einführung des Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG) ein massiver Aufbau der Wind- und Solaranlagen stattgefunden hat, die bereits im Jahre 2013 eine Kapazität von 68.500 MW (68,5 GW) erreicht hat und damit rund 85% der täglichen deutschen Stromversorgung übernehmen könnte, was aber nicht der Fall ist, da sie nur ab und zu verfügbar ist.

Es ist weiter noch nicht thematisiert worden – oder ist den Beteiligten noch nicht aufgefallen –, daß nach Einführung des EEG – abgesehen von geplanten altersbedingten Stilllegungen – noch kein Kohlekraftwerk außer Betrieb genommen worden ist.

Altersbedingte Stilllegungen von Großkraftwerken bis 2014 betreffen die sechs Standorte Frimmersdorf, Niederaussem, Staudinger, Mannheim, Pleinting und Mittelsbüren mit einer Leistung von zusammen 3 GW.<sup>8</sup>

Es ist schließlich auch nicht thematisiert oder der Öffentlichkeit bekannt gemacht worden, dass diesen Stilllegungen von 3 GW neue Inbetriebnahmen von fossilen Kraftwerken mit neuester Technik gegenüber stehen. Sie ersetzen nicht nur die stillgelegten vorgenannten 3 GW, es handelt sich vielmehr um insgesamt 19 Kraftwerksblöcke mit einer Leistung von 11 GW (9 Kohle- und 2 GuD-Kraftwerke) an 15 Standorten<sup>9</sup>, d.h. also: 11 GW fossile (neu) - 3 GW fossile (alt) = 8 GW fossile (Zubau).

<sup>8</sup> Ethik-Kommission, S.22, Abs. 1

<sup>9</sup> Ethik-Kommission, S.22, Fußnote 9: Boxberg, Neurath, Walsum, Karlsruhe, Lünen, Mannheim, Moorburg, Westfalen, Wilhelmshaven, Eisenhüttenstadt, Höchst, Bonn Nord, Hannover-Linden, Irsching, Saarbrücken

Damit werden die mit dem Energiewendebeschluß vom 30.06.2011 sofort stillgelegten 8 deutschen Kernkraftwerke mit zusammen 8,8 GW vollständig durch fossile, zwar hochmoderne, jedoch CO<sub>2</sub> emittierende Kraftwerke mit einer Lebensdauer von mindestens 40 Jahren ersetzt.

Eine Energiewende mit Atomausstieg und dem Versprechen einer „Energieerzeugung ohne Treibhausgase durch Erneuerbare“ sieht anders aus, zumal die deutsche Regierung ihrer Bevölkerung für dieses Versprechen mit der EEG-Umlage hohe Kosten aufgebürdet hat. Diese werden von der Bevölkerung inzwischen als eine Geldvermehrung bei den Eigentümern von Flächen für Wind- und Solaranlagen zu Lasten der Verbraucher angesehen.

Eine „Regierung der CO<sub>2</sub>-freien Energiewende“ dürfte eigentlich – gemäß ihrer eigenen Forderung nach Dekarbonisierung – überhaupt keine Kohlekraftwerke mehr in Betrieb nehmen (und dann nicht auch noch den Bundesumweltminister im Jahre 2012 zur Einweihung des RWE-Kohlekraftwerks Neurath schicken)

Tut sie es dennoch, kommt in der finanziell in Haftung genommenen Bevölkerung der Verdacht auf, daß die Regierung ihrer eigenen Energiewende hinsichtlich der Stromversorgung aus Erneuerbaren mit CO<sub>2</sub>-Minderungen von 40 % bis 2020 und einer emissionsfreien Vollversorgung aus Erneuerbaren ab 2050 selbst nicht traut.

Tatsächlich steht Deutschlands Zusage, wie weiter oben ausgeführt, nämlich einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2020 von

minus 40 % CO<sub>2</sub>

zu erreichen, in der offiziellen Prognose eine Erhöhung gegenüber, nämlich von

plus 10% CO<sub>2</sub>.

Die Differenz, d.h. die Abweichung von der deutschen Zusage beträgt damit

$\Delta = 50\%$ .

Umso erstaunlicher ist daher das Ziel der deutschen Energiewende, die Emissionen bis 2050 weiter zu verringern. Sie sollen nämlich im Jahre 2050 bei

minus 80% CO<sub>2</sub>

im Vergleich zu 1990 liegen. Hier hat die deutsche Regierung ein Problem. Wenn sie schon die international mit dem Anspruch einer Vorreiterrolle und einer gewissen lehrmeisterhaften Arroganz die bis 2020 versprochenen

minus 40% CO<sub>2</sub>

nicht wird einhalten können, wie glaubhaft sind dann ihre weiteren Zusagen zur CO<sub>2</sub>-Minderung und zur Bonität der deutschen Energiewende insgesamt?

Inzwischen haben die 28 EU-Staaten als Ziel für den EU-Raum insgesamt eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 40% (gegenüber 1990) bis zum Jahre 2030 beschlossen (Regierungschefs in Brüssel am 23.10.2014). Angesichts der beschlossenen Abschaltung der neun restlichen deutschen Kernkraftwerke (bis 2021/22) mit 12,7 GW CO<sub>2</sub>-freier Stromerzeugung und des jetzt (2014) schon weiter steigenden CO<sub>2</sub>-Gehalts in Deutschland kann die 40%-ige Minderungszusage weder für 2020 noch für 2030 eingehalten werden.

Es bleibt abzuwarten, wie die EU-Staaten die deutsche Nichterfüllung der zugesagten CO<sub>2</sub>-Minderung um 40% bewerten und welche Schlüsse sie für den Erfolg der Energiewende ziehen. Man erinnert sich, daß Deutschlands Nachbarn nach dem Energiewendebeschluß vom 30.11.2011 in einer Mischung aus Bewunderung und Zweifel geäußert haben:

„Wenn Ihr diese Energiewende schafft, dann freuen wir uns; wenn Ihr sie nicht schafft, freuen wir uns auch...“

Seitdem exportiert Deutschland zwar überschüssigen Wind- und Solarstrom, wenn in Deutschland kein Bedarf besteht, zum Null- oder Mindertarif an Nachbarländer, bezieht aber regelmäßigen (Grundlast-)strom aus Frankreich und Tschechien. Deutschland ist damit Nettoimporteur von Strom geworden. Das wurde vor dem Energiewendebeschluß regierungsseitig kategorisch abgelehnt: „Ich bin dagegen, alle unsere Kernkraftwerke zu schließen, um Kernenergie aus dem Ausland importieren zu müssen (...) Das wird mit mir nicht zu machen sein!“ (Angela Merkel, März 2011, im deutschen Bundestag)

Die Franzosen bezeichnen ihre Stromlieferungen nach Deutschland, die sich nach dem Abschaltmoratorium für die acht deutschen Kernkraftwerke vom 15.03.2011 verstetigt haben, inzwischen als ihren „Jackpot“; es handelt sich um „Atomstrom“ aus den grenznahen französischen Kernkraftwerken, vor allem Fessenheim (20 km nördlich von Strassburg), dem ältesten französischen Kernkraftwerk überhaupt.

Der deutsche Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel (SPD), Mitverantwortlicher für den Atomausstieg und die Energiewende,



hat im April 2014 folgende Einschätzung öffentlich bekundet:

„Die Energiewende steht kurz vor dem Scheitern“  
„Wir haben....die Komplexität der Energiewende unterschätzt“  
„Für die meisten Länder in Europa sind wir sowieso Bekloppte“  
„Wir haben eine Überförderung von 23 Mrd. € für Erneuerbare“  
„Kein Land in Europa gibt jährlich 23 Mrd. € zur Förderung der erneuerbaren Energien aus“  
„Und zum Schluß...ich mußte mal eben die Wahrheit sagen“<sup>10</sup>

Die deutsche Regierung hätte jeden Zweifel an der Energiewende ausräumen können, wenn sie von Anfang dafür gesorgt hätte, daß die unstete Wind- und Solarenergie (der Zufallsstrom) durch die bekannten und noch zu entwickelten Techniken in stetige und verbrauchsnahe Energie (den Bedarfsstrom) umgewandelt wird, und zwar im Rhythmus der Wind- und Solarenergie-Ausbau-stufen, für welche es – ebenso wie für ihre EEG-Vergütungssätze je kWh – bekanntlich exakte jährliche Zubauraten gab, die auch veröffentlicht wurden.

Für die im Rahmen der Energiewende zusätzlich erforderlichen Ferntransport- und Verteilnetze für den Wind- und Solarstrom gab es zwar Trassenpläne, aber keine vorbereitenden Maßnahmen, daß diese auch zum Zeitpunkt der ausgebauten Wind- und Solaranlagen zum Stromtransport fertig sein würden.

Für die erforderlichen Speicher des volatilen elektrischen Stroms gab es hingegen überhaupt keine quantifizierten technologischen Projekte, Ausbaustufen und Termine.

<sup>10</sup> Rede von Sigmar Gabriel bei der Solar Firma SMA in Kassel am 17.04.2014

## **4. Neue Stromleitungen und Stromspeicher**

Früher wurde kein Kraftwerk gebaut, ohne daß vorher der Abtransport des später erzeugten Stromes klar war, und zwar hinsichtlich Arbeitsmenge (kWh, MWh) Spannung vor/nach Transformator (V, kV) und Frequenz (50 Hz, 60 Hz, Umformung  $16 \frac{2}{3}$  Hz für Bahnstrom).

Der für die Energiewende erforderliche Neubau von Stromnetzen, vor allem der Nord-Süd-Trassen, war im Design der deutschen Energiewende offensichtlich kein akutes Thema. Der Bevölkerung wurde nämlich u.a. erklärt, daß man von den großen Kohlekraftwerksblöcken mit Leistungen von 500 - 1000 MW und Standortleistungen von 3.000 MW (Jänschwalde, Neurath) sowie den großen Kernkraftwerksblöcken von 1.000 - 1.300 MW und Standortleistungen von 2.500 MW (Biblis, Gundremmingen) loskommen wolle und die erneuerbare Stromerzeugung durch Wind-, Solar-, Biomasse- und Wasserkraft in dezentralen verbrauchsnahe Einheiten mit „intelligenter“ Verknüpfung der Einheiten untereinander einerseits, und zwischen ihnen und den Verbrauchern andererseits erfolgen werde.

Nachdem man feststellte, dass die Windanlagen an Land (On shore) leistungsmäßig nicht ausreichen, u.a. wegen der geringeren „Windernte“, wurden die Windparks auf See (Off shore) in die Planung einbezogen und wegen der höheren „Windernte“ zum Rückgrat des Windenergiebeitrags zur deutschen Energiewende hochgerechnet.

Damit mutieren die Windanlagen in Nord- und Ostsee aber, was ihre aggregierte Leistung betrifft, zu „Großkraftwerken“ die man im Zuge der Dezentralisierung eigentlich nicht mehr haben wollte. Abgesehen davon erfordern diese Windparks hohe Kosten der Pfahlgründung in der Tiefsee, erschweren den Zugang für Service-Personal oberhalb einer Windstärke 4, bedeuten Zusatzkosten von Umrichterstationen auf See, die gebündelt den erzeugten Wechselstrom in Gleichstrom wandeln, um diesen dann billiger durch Gleichstromkabel an Land zu transportieren, wobei er spätestens vor den Mittelspannungsnetzen in Wechselstrom rückgerichtet werden muss. Auf dieser Strecke entstehen Verluste, was ein Nachteil gegenüber allen herkömmlichen verbrauchsnahe Kraftwerken an Land ist.

Außerdem haben die Windparks, trotz höherer Windernte auf See, gerade einmal eine Zeitausnutzung im Jahresdurchschnitt von 20 ~ 25%. Zum Vergleich: Windanlagen an Land haben eine Zeitausnutzung von rund 16%, fossile Kraftwerke eine solche von 90%.

Ein weiterer Nachteil dieser „Windgroßkraftwerke auf See“ gegenüber allen herkömmlichen Großkraftwerken an Land ist folgender: Sie werden fern von allen Verbrauchern, d.h. am falschen Standort errichtet.

Beim Beschluß der Energiewende vom 30.06.2011 war das Problem der Speicherung des volatilen Wind- und Solarstroms natürlich bekannt. Es ist auch in den Ausarbeitungen, z.B. im Bericht der Ethik-Kommission<sup>11</sup> mehrmals als „wichtig“ genannt worden. Das Speicherproblem ist aber von allen Gremien insgesamt als eine der im Rahmen der Energiewende noch zu erledigenden Aufgaben eingestuft worden, deren Lösung bei Bedarf schon rechtzeitig vorliegen würde.....

Es ist von den Beteiligten offensichtlich nicht erkannt worden, daß das Speicherproblem der Dreh- und Angelpunkt der ganzen Energiewende ist, um den volatilen erneuerbaren Strom grundlastfähig zu machen. Nur so kann die Grundlast der zum Abschalten bestimmten fossilen Kraftwerke kompensiert werden.

Im „Rausch der Energiewende“, wie die „Zeit“ über den politischen Entscheidungsprozess vor dem Energiewendebeschluß des 30.06.2011 schrieb, haben die Verantwortlichen im Bundeskanzleramt und im Umweltministerium, allen voran der damalige Minister Norbert Röttgen „der Welt etwas Einmaliges und Umwerfendes zeigen wollen, was Deutschland hervorhebe und alle anderen Nationen zur Nachahmung veranlassen würde“.

Kleinigkeiten, wie Stromspeicher und Netzausbau spielten dabei eine untergeordnete Rolle.

<sup>11</sup> Ethik-Kommission, Seiten 22-35

## **5. Treibhauseffekt als Begründung der Energiewende**

Der Grund für die angestrebten CO<sub>2</sub>-Senkungen liegt in der Vorhersage einer Reihe wissenschaftlicher Institute über eine anthropogene (menschengemachte) zunehmende Erhöhung der Lufttemperatur um unsere Erde (Global warming), hervorgerufen durch einen CO<sub>2</sub>-Sperrgürtel an der Grenze der Atmosphäre zur Troposphäre (in 10 km Höhe), welcher die Rückstrahlung der überschüssigen Erdwärme in das All verhindere, die somit in der Erdatmosphäre verbleibe und diese übermäßig aufheize.

Umweltverbände und auch ein Teil der deutschen Bevölkerung sehen die Ursache des Temperaturanstieges im vermehrten CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Industrie, vorrangig durch fossil befeuerte Kraftwerke und durch den Kraftfahrzeugverkehr, der aus Sicht der Kfz-Besitzer aber nicht belastet werden dürfe.

Der dadurch bewirkte sog. Klimawandel (Climate change) führe zu schmelzenden Polkappen, Erhöhung des Meeresspiegels, Gefährdung von tiefliegenden Landmassen und Inselgruppen und müsse daher vermieden werden. Daher müsse der Anstieg der heutigen atmosphärischen Temperatur auf max. 2 Grad Celsius bis zum Ende dieses Jahrhunderts begrenzt werden (2 Grad-Ziel).

Die hiermit befassten Institutionen sind hauptsächlich der „Wissenschaftliche Beirat für globale Umweltveränderungen (WBGU)“ als Berater der deutschen Regierung und das „Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK)“, dessen Vorsitzender Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber ist.

Sein Hauptgutachten für die deutsche Regierung vom Sommer 2011 „Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation“ basiert auf einer angenommenen anthropogenen Klimaänderung aufgrund vermehrter Treibhausgasemissionen in den hochentwickelnden Industrieländern.

Wenn dagegen nichts unternommen werde, träte ein Klimakollaps mit den oben genannten Folgen ein.

Auf Grund einer derartigen Endzeitstimmung, mit der möglichen Überflutung ganzer Länder, z.B. von Bangladesch, Holland oder Florida, wäre es konsequent gewesen, wenn der WBGU und das PIK im Zuge der ihnen übertragenden Vorsorgeuntersuchung alle CO<sub>2</sub>-erzeugenden Verursacher zur Stilllegung vorgeschlagen hätten, also zunächst alle fossilen Kraftwerke und den mit Mineralkraftstoffen betriebenen Straßenverkehr.

Stattdessen hätten sie die Wasserkraft- und Kernkraftwerke sowie die Elektromobilität als CO<sub>2</sub>-freie Substitute in die Energiewendeüberlegungen einbringen müssen.

Die Zerstörung des ältesten japanischen Kernkraftwerks Fukushima I (440 MW, Baujahr 1971) durch ein Erdbeben und anschließenden Tsunami am 11.03.2011 hat in Deutschland nämlich die Befürchtung ausgelöst, daß ein solcher Unfall auch hierzulande passieren könnte. Alle geologischen Tatbestände sprechen zwar dagegen; die Besprechungsprotokolle und Berichte über die Meinungsbildung der Regierung bestätigen aber, daß die einseitige deutsche Fernsehberichterstattung im

Bundeskanzleramt zum Beschluß der sog. Energiewende mit sofortigem Moratorium und anschließender Stilllegung für acht deutsche Kernkraftwerke und verkürzter Laufzeit für die restlichen neun Kernkraftwerke bis zum Jahre 2022 geführt habe.

Zwar hatte die deutsche Reaktorsicherheitskommission (RSK), die aus Fachleuten besteht, sämtlichen deutschen Kernkraftwerken den höchsten Sicherheitsstandard bestätigt und einen Unfall wie in Fukushima auf deutschem Boden praktisch ausgeschlossen.

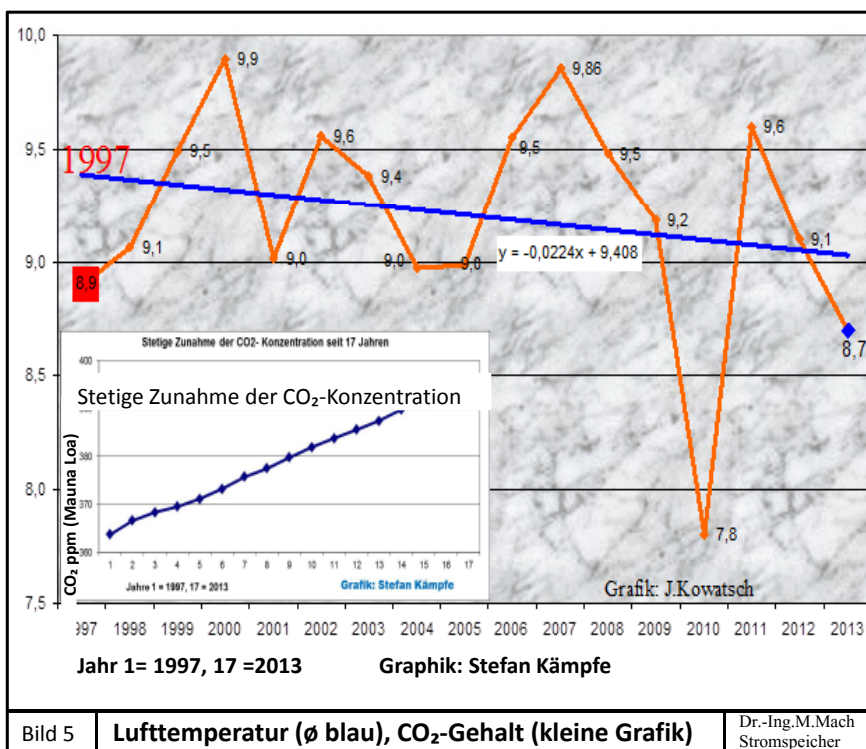
Die von der deutschen Bundeskanzlerin eingesetzte Ethikkommission, der kein Fachmann aus der Kraftwerksindustrie oder Energietechnik angehörte, hat die Energiewende dennoch empfohlen. Dieses Votum diente der deutschen Regierung als Grundlage für den Kernenergieausstiegsbeschluß und die Energiewende vom 30.06.2011.

Allerdings hat die Bundesregierung damit auch die Haltung der Deutschen gegen die Kernenergie berücksichtigt, ebenso wie die Mehrheit der Bundestagsabgeordneten die Energiewende befürwortet hat.

Inzwischen wird es mehr und mehr evident, daß die Zustimmung der Deutschen zum Kernkraftausstieg und zur Energiewende dadurch bewirkt wurde, daß sie durch die offiziellen Berichte und Versicherungen im guten Glauben davon ausgehen durften, daß die Energieversorgung durch erneuerbare Energien neben der Umweltverträglichkeit auch hinsichtlich der Versorgungssicher-

heit (Grundlastfähigkeit) und Kosten (Bezahlbarkeit) genauso günstig oder nur geringfügig schlechter als die bisherige Energieversorgung sei.

Unabhängig von der ökonomisch nachteiligen Abschaltung aller deutschen Kernkraftwerke zu Lasten der deutschen Verbraucher und der Industrie steht inzwischen fest, daß der anthropogene CO<sub>2</sub>-Ausstoß keinen Einfluß auf die Temperaturerhöhung unserer Atmosphäre hat, siehe Bild 5.<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Deutscher Wetterdienst, Offenbach

NB: Arktis-Eisschmelzen (am Nordpol) stehen Antarktis-Eiszuwächse gegenüber



Seit dem Jahr 1996 hat – und zwar bis heute (2014) – keine Temperaturerhöhung mehr stattgefunden, im Gegenteil, es ist eine leichte Ermäßigung eingetreten. Man kann also kein „Global Warming“ mehr behaupten, auch nicht mit dem hilflosen Zusatz, das Global Warming mache eben mal „nur eine Pause“.

Obwohl die Temperatur nicht mehr steigt, steigt dennoch der CO<sub>2</sub>-Anteil der Atmosphäre. Es gibt offensichtlich also keinen kausalen Zusammenhang zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anteil der Atmosphäre und ihrer Temperatur.

Vielmehr weisen alle klimatologischen Untersuchungen nach, daß in der Erdatmosphäre stets zuerst eine Temperaturerhöhung eintrat, die dann eine CO<sub>2</sub>-Erhöhung der Atmosphäre zur Folge hatte. Dies wird auch durch Eiskernbohrungen früherer Erdzeitalter bestätigt. Grönland (engl. Greenland) z.B. war eine grüne Insel, ohne anthropogene Erwärmung, bevor sie wieder mit Eis bedeckt wurde.

Es sind nämlich Veränderungen auf der Sonne selbst, z. B. durch Eruptionen, die zu einer Veränderung des Klimas auf ihrem Trabanten „Erde“ führen. Allein schon die elliptische (nicht kreisförmige) Umlaufbahn der Erde um die Sonne bringt jährliche Schwankungen der Einstrahlung.<sup>13</sup> Es gibt also einen Klimawandel, allerdings keinen mehrheitlich anthropogenen, dessen Anteil im Vergleich zum solaren minimal ist.

<sup>13</sup> Thüne, Wolfgang: Die „Solarkonstante“ von 1360 W/m<sup>2</sup> schwankt zwischen Haupt- und Nebenscheitel der Ellipse um +/- 3,5 %, d.h. um +/- 47,6 W/m<sup>2</sup>. Der zusätzliche anthropogene Treibhauseffekt beträgt jedoch nur 2,4 W/m<sup>2</sup>.

Abgesehen davon ist das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) kein Schadstoff, Klimakiller oder Zivilisationsgift, wie es verächtlich genannt wird, sondern ein Gas, welches für Mensch und Tier auf der Erde lebensnotwendig ist („Photosynthese“). Es ist übrigens in der Atmosphäre nur zu 0,04 % enthalten. Selbst seine Verdopplung wäre nicht schädlich, sondern für die Pflanzenwelt und die Wälder sogar günstig.

Nach dem Ende der großen Eiszeit, etwa vor 14.000 Jahren, gab es wärmere Perioden, die sich immer wieder mit kälteren Perioden abgewechselt haben, von denen manche als kleine Eiszeiten bezeichnet wurden. Die letzten dieser kleinen Eiszeiten waren von 1570 - 1630 und von 1670 - 1715.<sup>14</sup>

Höchste kulturelle und zivilisatorische Leistungen haben die Menschen nachgewiesenermaßen immer nur in den Warmperioden vollbracht. Kälteperioden waren meist mit Entbehrungen verbunden.

Eine geringe Erhöhung der Lufttemperatur auf der Erde ist also nicht schädlich. Ein paar Grade mehr an Luft- und Wassertemperatur würden von den deutschen See- und Luftkurorten wohl begrüßt werden.

Klimaanomalien müssen beobachtet, und bei Gefahr muß ihnen entgegen gewirkt werden. Die technischen Mittel sind verfügbar. Klimaskepsis ist also angebracht, sie darf nur nicht in Klimahysterie umschlagen.

<sup>14</sup> siehe Peter Bruegel (1564 - 1638), holl. Maler, Schlittschuh- u. Schlittenszenen

## 6. Vorbereitung auf ein neues Energiezeitalter

Die Weltbevölkerung von derzeit 7 Mrd. (2014) wächst bis zum Jahre 2050 um rund 23 % auf 9 Mrd. Menschen und mit ihnen der Energiebedarf. Der Pro-Kopfverbrauch an Energie war bislang unterschiedlich verteilt: Die Spreizung reichte von 10 GJ [Giga Joule] = 10 Mrd. Joule in Entwicklungsländern bis zu 100 GJ = 100 Mrd. Joule =  $100 \times 10^9$  Joule pro Kopf in hochentwickelten Industrieländern.

Da die Entwicklungs- und Schwellenländer in Zukunft den höheren Lebensstandard der Industrieländer anstreben, mit durchgehender Elektrizitäts- und Wasserversorgung und vermehrtem Kraftfahrzeugbesitz, kann deren erhöhter Energiebedarf durch einen verringerten Verbrauch der Industrieländer (Energieeffizienz) wohl nicht ausgeglichen werden. Der Weltenergiebedarf<sup>15</sup> wächst mit diesem Szenario wahrscheinlich von

$$\begin{aligned} & 600 \text{ EJ [Exa Joule] im Jahre 2014} \\ & = 600 \times 10^{18} \text{ Joule} = 600 \text{ Trillionen Joule}^* \\ & \text{auf} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 900 \text{ EJ [Exa Joule] im Jahre 2050} \\ & = 900 \times 10^{18} \text{ Joule} = 900 \text{ Trillionen Joule}^{**} \end{aligned}$$

d.h. um 50%, also überproportional zum Wachstum der Weltbevölkerung.

\* 1 kWh =  $3,6 \times 10^6$  Joule

167 x  $10^{12}$  kWh = 167 Billionen kWh = 167 Petawattstunden (167 PWh)

\*\* 250 x  $10^{12}$  kWh = 250 Billionen kWh = 250 Petawattstunden (250 PWh)

<sup>15</sup> International Energy Agency (IEA)