

**Beitrag für KTG Kongress: vom 4. bis 6. Mai 2010, Berlin,
„Optionen einer bezahlbaren Energieversorgung“, Technische Sitzung Sektion 10**

Optionen einer bezahlbaren Energieversorgung „Vision versus Realismus“

Übersicht

Im Zusammenhang mit der Realisierung eines dem §1 des Energiewirtschaftsgesetzes in ausgewogener Weise entsprechenden Stromerzeugungsmixes sind aufgrund einiger utopischer politischer Vorgaben Erwartungshaltungen entstanden, die auch leicht in teure Irrwege führen können.

Die derzeit aktuelle politische Vorgabe wurde in einem Schreiben von Frau Phieler im Auftrag von Umweltminister Herrn Dr. Röttgen von Dezember 2009 wie folgt umschrieben:

„Deutschland verfolgt ein ambitioniertes Klima- und Energieprogramm und hat in diesem Bereich bereits große Erfolge erzielt. Bis 2020 werden wir eine Treibhausgasminderung um 40% gegenüber 1990 erreichen. Weltweit müssen die Treibhausgasemissionen nach Aussage des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimawandel (IPCC) bis zum Jahr 2050 mindestens halbiert werden, damit die Gefahren des Klimawandels beherrschbar bleiben.

Die erneuerbaren Energien haben im Jahr 2008 einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz geleistet: Nach den jüngsten offiziellen Erhebungen konnten mit der Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien rund 112 Millionen Tonnen des klimaschädlichen Kohlendioxids vermieden werden - davon allein rund 56 Millionen Tonnen durch die vergütete Stromproduktion nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG). Insgesamt sind in dieser Branche im vergangenen Jahr in Deutschland knapp 29 Milliarden Euro umgesetzt worden.

Die Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien erhöhten sich von rund 250.000 im Jahr 2007 auf rund 280.000 im vergangenen Jahr. Dies ergibt eine weitere Studie zur Beschäftigung durch erneuerbare Energien, die das Deutsche Institut für Luft- und Raumfahrt (DLR) unter Beteiligung des DIW, des ZSW und der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) erstellt hat.

Zur weiteren Verwendung der Kernkraft haben die Bundesregierung tragenden Parteien CDU, CSU und FDP im Koalitionsvertrag Folgendes vereinbart:

„Die Kernenergie ist eine Brückentechnologie, bis sie durch erneuerbare Energien verlässlich ersetzt werden kann. Andernfalls werden wir unsere Klimaziele, erträgliche Energiepreise und weniger Abhängigkeit vom Ausland nicht erreichen. Dazu sind wir bereit, die Laufzeiten deutscher Kernkraftwerke unter Einhaltung der strengen deutschen und internationalen Sicherheitsstandards zu verlängern. Das Neubauverbot im Atomgesetz bleibt bestehen.

In einer möglichst schnell zu erzielenden Vereinbarung mit den Betreibern werden zu den Voraussetzungen einer Laufzeitverlängerung nähere Regelungen getroffen (u. a. Betriebszeiten der Kraftwerke, Sicherheitsniveau, Höhe und Zeitpunkt eines Vorteilsausgleichs, Mittelverwendung zur Erforschung vor allem von erneuerbaren Energien, insb. von Speichertechnologien).“

Die genauen Regelungen einer möglichen Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke sind daher noch offen. Diese Frage wird auch Gegenstand der Erörterung zum Energiekonzept sein, das bis Herbst 2010 erstellt werden soll. Der unbegrenzte Vorrang der Erneuerbaren Energien vor anderen Energieträgern bleibt in jedem Fall bestehen.“ Soweit das BMU.

Vielleicht darf man hierzu Johann Wolfgang von Goethe zitieren: „Mit dem Wissen wächst der Zweifel“. Er sagt an anderer Stelle ebenso treffend: "Es ist nichts schrecklicher, als eine tätige Unwissenheit".

Einige Fakten, was Verantwortliche aus der Energiewirtschaft zu dieser Thematik sagten:

In einem Spiegel-Interview am 28.1. 2010 mit Herrn Dr. Grossmann, CEO von RWE, „Wir werden die Kernenergie noch lange brauchen“, verteidigte dieser die friedliche Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung, selbst wenn er dafür zum Buhmann der Nation wird, wie der Spiegel kommentiert.

Er machte darin seinem Aerger ueber die Technologieverdrossenheit in Deutschland Luft, da in Deutschland das Fuer und Wider der friedlichen Kernenergienutzung im Stromerzeugungsmix leider wie ein Glaubenskrieg gefuehrt wird.

Unser fruherer Wirtschaftsminister Dr. Werner Muelle pladierte als RAG-Vorstandsvorsitzender fuer einen Mix aus Kernkraft, Braun-/Steinkohle und regenerative Energien. Er sagte allerdings auch 2005 in der Welt: "Das Ziel, den Energiebedarf 2020 zu 20 % aus erneuerbaren Energien zu decken, halte ich allerdings fuer witzig, um nicht zu sagen fuer aberwitzig". Der Vorstandsvorsitzende von E.ON, Herr Bernotat, sagte zu diesem Ziel am 11.7. 2005 im Handelsblatt: „Ich bin skeptisch“. Falls jemand behauptet haben sollte, auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie wuerden keine Arbeitsplaetze geschaffen, waere das unsinnig. Die geschaffenen Arbeitsplaetze basieren allerdings wohl auf eine hoch subventionierte Technik, hoeher subventioniert als die Arbeitsplaetze im deutschen Bergbau.

Gemaess der Empfehlung des BMU, ist der Zwischenbericht der Energiestudie: "Struktur und Dynamik einer Stromversorgung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energieerzeuger - Energiestudie", die empfohlene Informationsbasis.

Aus dieser kurz vor dem Abschluss stehenden Studie sind u.a. als Szenarien ausgehend von der Ist-Situation im Jahr 2007 ein Zielszenario fuer 2020 angegeben. Bezueglich der Kraftwerksarten stellt sich das wie folgt dar: siehe Tabelle 1.

Kraftwerksart	2007			2020			
	Leistung in MW	Arbeit in TWh	Volllastdauer in h	Leistung in MW	Arbeit in TWh	Volllastdauer in h	Änderung in %
Laufwasser	3.978	21	5.279	5.120	27	5.273	28,7
Kernenergie	21.457	162	7.550	4.144	30	7.239	-80,7
Braunkohle	21.757	146	6.710	18.300	113	6.175	-15,9
Steinkohle	29.375	138	4.698	25.200	96	3.810	-14,2
Gas	22.027	79	3.587	35.931	142,5	3.966	63,1
Öl	5.400	10	1.852	970	2,5	2.577	-82,0
Biomasse	3.236	20	6.180	7.190	38	5.285	122,2
Geothermie	0	0		310	2,5	8.065	
Wind onshore	22.248	41	1.843	30.580	70	2.289	37,5
Wind offshore	0	0		10.000	49,5	4.950	
Photovoltaik	3.810	3	787	17.550	23	1.311	360,6
Summe	133.288	620	4.652	155.295	594	3.825	16,5
Pumpspeicher	6.024	9	1.494	6.024	8	1.328	0,0

Tabelle 1. Ausgangs- und Zielszenario fuer den Kraftwerksmix (gruen unterlegt ist CO₂ freie Erzeugung)

Der Anteil regenerativer Energie betraegt im Jahr 2007: 14 %, in der Gutachterperspektive und in Uebereinstimmung mit der EU Zielvorgabe fuer 2020: 35 %. Die CO₂ - freie Stromerzeugung veraendert sich in diesem Gutachter - Szenario von 247 auf 240 TWh und die CO₂ - beschwerte Stromerzeugung von 373 auf 354 TWh, die Gesamterzeugung ist demnach leicht ruecklaeufig von 620 auf 594 TWh angenommen. Ermittelt man dazu zumindest Ueberschlagsweise die Stromerzeugungskosten, so muss man dort eine Steigerung von jaehrlich 32 auf mindestens 47 Mrd. Euro zur Kenntnis nehmen (Tabelle 2). Dabei hat sich die Sicherheit fuer die jederzeit bedarfsdeckende Stromversorgung erheblich verschlechtert, denn falls zu Spitzenlastzeiten im Netz die Windstromproduktion gegen Null gehen sollte, ist eine flaechendeckende Versorgung nicht mehr moeglich, da nun nicht mehr „nur“ bis zu 26.000 MW sondern 58.000 MW Einspeiseleistung zeitweilig - aber zufaellig verteilt - des Oeffteren, nicht veraefugbar sind. Der guten Ordnung wegen sei vermerkt, dass die Bundesnetzagentur die Volllastdauer der onshore Windanlagen mit 1.751 h angibt, was derzeit der Realitaet entspricht. Die in der Energiestudie fuer offshore Anlagen angesetzten 4.950 h scheinen trotz der guenstigeren onshore-Windbedingungen weit ueberhoeht zu sein.

Bei dem Leistungskoeffizienten (Leistungszahl) des UCTE Netzes von rd. 18.000 MW/Hz ist bei 1.800 MW Leistungsdefizit bereits die Grenze der ueblichen und netzveraetraglichen Schwankungsbreite fuer die Frequenz von $\pm 0,1$ Hz erreicht.

Die unterste Alarmierungsgrenze für die Netzfrequenz im Fünf - Stufenplan zur Sicherung der Betriebsbereitschaft des Übertragungsnetzes liegt bei $\pm 0,2$ Hz.

Ab 49 Hz Netzfrequenz setzt der unverzögerte Lastabwurf mit 10-15 % der Netzlast ein, der sich mit Stufe 3 ab 48,7 Hz mit dem Abwurf der weiteren 10-15 % der Netzlast fortsetzt. Ab 48,4 Hz greift Stufe 4 mit dem unverzögerter Lastabwurf von weiteren 15-20 % der Netzlast. Ab 47,5 Hz erfolgt die Trennung der Kraftwerke vom Netz zwecks Sicherung des Eigenbedarfes.

Kraftwerksart	2007			2020	
	spez. Kosten in Ct/kWh	TWh	Stromerzeugungskosten in Mrd. €	TWh	Stromerzeugungskosten in Mrd. €
Laufwasser	5	21	1,05	27	1,35
Kernenergie	3,5	162	5,67	30	1,05
Braunkohle	3,5	146	5,11	113	3,955
Steinkohle	5	138	6,9	96	4,8
Gas	6	79	4,74	142,5	8,55
Öl	8	10	0,8	2,5	0,2
Biomasse	12	20	2,4	38	4,56
Geothermie	12	0	0	2,5	0,3
Wind onshore	9	41	3,69	70	6,3
Wind offshore	14	0	0	49,5	6,93
Photovoltaik	40	3	1,2	23	9,2
Summe		620	32	594	47
Pumpspeicher		9		8	

Tabelle 2. Kosten Der Stromerzeugung im Kraftwerksmix.

Zielszenario 2020: Theorie und Praxis

Im Ausgangsmix-Szenario beträgt der Anteil regenerativer Energieerzeugung 14 %. derzeit sind es knapp 17 %. Diese erfordern derzeit nahezu 8 Mrd. € jährliche EEG-Subvention zu Lasten aller Stromverbraucher (abzüglich der privilegierten energieintensiven Industrien, deren Anteil von den anderen "nicht privilegierten", also von den Normalbürger mit übernommen werden müssen), wobei die noch fehlenden 3 % zum ehemaligen Zielwert 20 %, bzw. 18 % zum neuen Zielwert 35 % dominierend aus der Windkraft und Photovoltaik (mit deutlich höherem Subventionsanteil) kommen müssten. Aber es sind ja noch 10 Jahre Zeit und die Offshore Projekte sind heftig, die Belastbarkeit der Stromverbraucher scheint auch bisher ohne deutliche Widersprüche mehr Akzeptanz gefunden zu haben als die friedliche Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung und der damit einhergehenden dämpfenden Wirkung auf die Stromerzeugungskosten. Wieso würde man sonst über die Höhe und den Zeitpunkt eines Vorteilsausgleichs bei Laufzeitverlängerung Gespräche führen?

Vermutlich ist die Akzeptanz der Strompreisbelastung aus der EEG-Umlage auch nicht beliebig hoch, wenn diese zur "zweiten" Einkommensteuerlast erkennbar und jedermann bewusst wird. Für sozial schwache ist das unerheblich, soweit der Staat die Mehrbelastung für die Energiebeschaffung übernimmt, d.h. die noch verleibenden Steuerzahler - aber diese Zahl wird dann infolge unökonomischer Praktiken in unserer Wirtschaft möglicherweise auch schnell schrumpfen.

Die neue Zielvorgabe des Umweltministeriums und der EU den Anteil der regenerativen Energieerzeugung bis 2020 auf 35 % zu erhöhen bedeutet mehr als eine Verdoppelung der von den beiden vorgenannten verantwortlichen Repräsentanten der deutschen Energiewirtschaft als kaum erfüllbar erkannten Zielvorgabe von 20 %. Dies ist nicht, wie man heute so schön sagt ambitioniertes handeln, sondern offenbart unerfüllbares Wunschdenken einer Klimapolitik, deren zweifelhafte Basis erst kürzlich von Prof. Dr. C. C. von Weizsäcker in der NZZ in einem bemerkenswerten Artikel: „Wie vertragen sich Nachhaltigkeit und Demokratie“ thematisiert wurde [1].

Daher ist es sicher zielführend, nach dem Motto: „Was gestern noch gut war, muss auch heute noch brauchbar sein“ sich zunächst der Realität unseres Stromerzeugungsmixes zu besinnen:

Stromerzeugungsmix in Deutschland

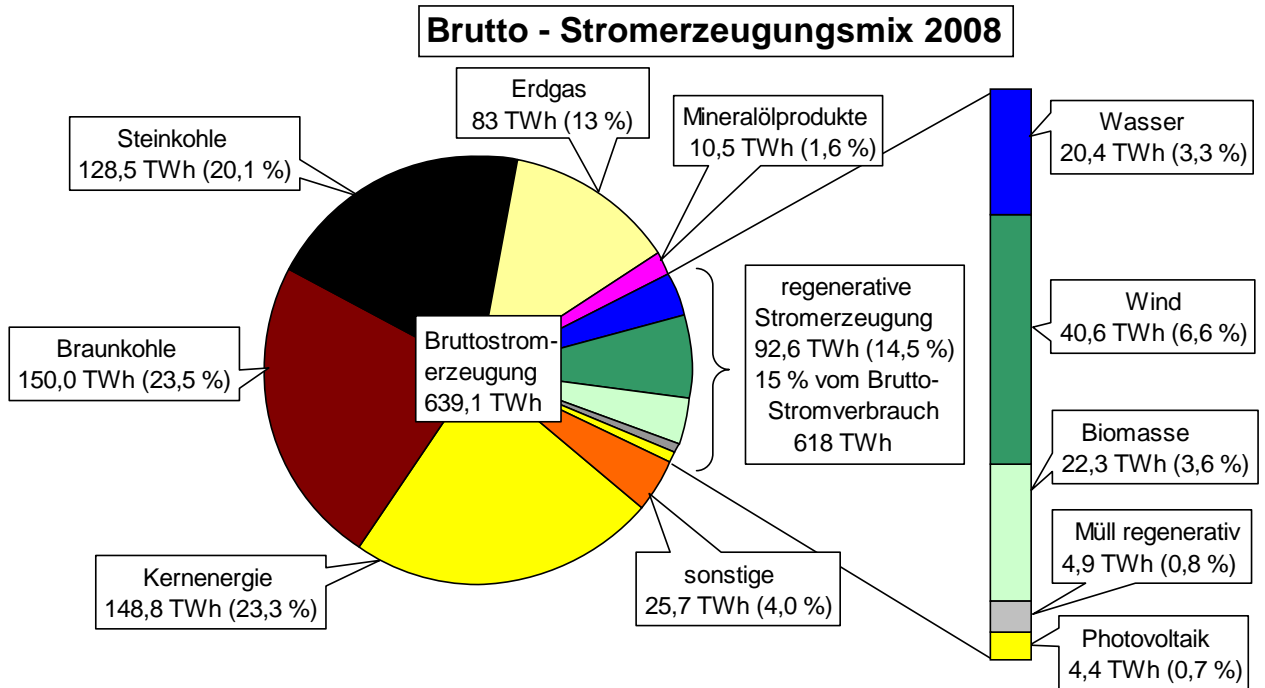


Bild 1. Brutto-Stromerzeugungsmix 2008 und Anteile regenerativer Energien vom Stromverbrauch

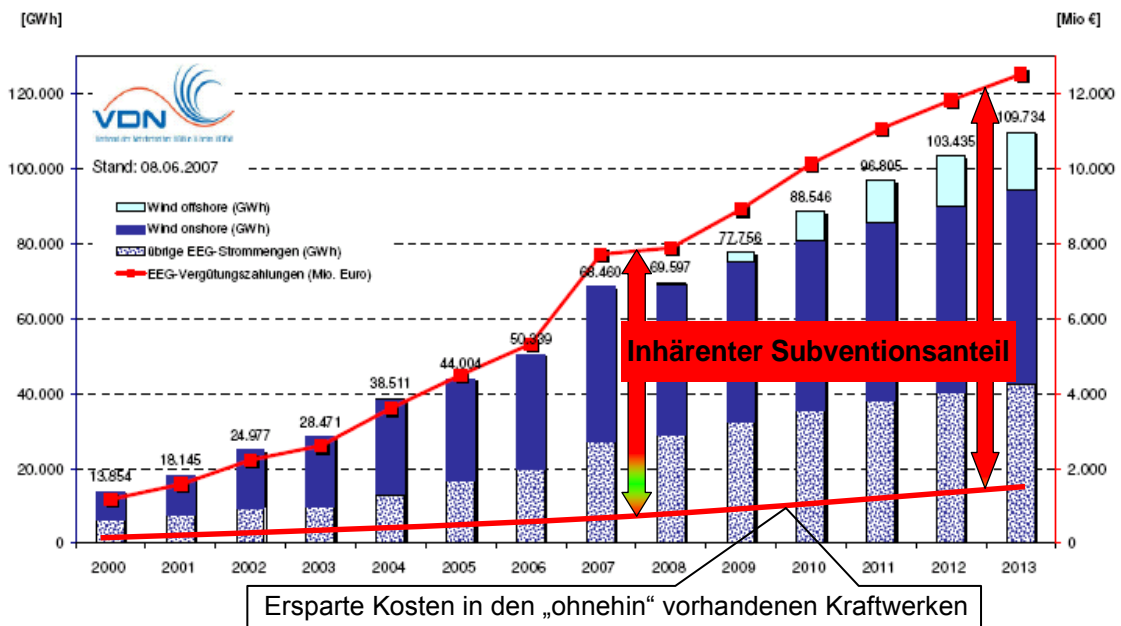


Bild 2. Inhärente Subvention der regenerativen Stromeinspeisungen nach dem EEG

Die ersparten Kosten in den ohnehin zur Gewährleistung der nach §1 EnWG geforderten Versorgungssicherheit notwendigerweise vorhandenen Kraftwerken ergibt sich aus den ersparten Brennstoffkosten und nicht aus dem Börsenpreis für Grundlaststrom, so wie es kompromissweise zwischen dem BDEW und den Vertretern der regenerativen Energieanlagenbetreiber im Konsens vereinbart worden ist. Hier muss man zwischen politisch aus vielerlei sinnvollen oder weniger sinnvollen Gründen vertretbaren Kompromissen und der energiewirtschaftlichen Wirklichkeit deutlich unterscheiden.

Im Jahr 2009 haben die regenerativen Energien, einschließlich der immer schon genutzten Wasserkraft, die 16 % Schwelle überschritten. Das ist sicher ein großer Erfolg für die Anwendung tiefer neu entwickelter Techniken. Im Auge zu behalten sind jedoch auch die hiermit verbundenen Mehrkosten für unsere gesamte Stromerzeugung, siehe Bild 2.

Um für die mögliche Zukunftsentwicklung realistische Zielvorgaben machen zu können, ist es zweckmäßig, die vergangene Entwicklung hinsichtlich der Potenziale und der Kosten für die einzelnen Mixbestandteile zu analysieren.

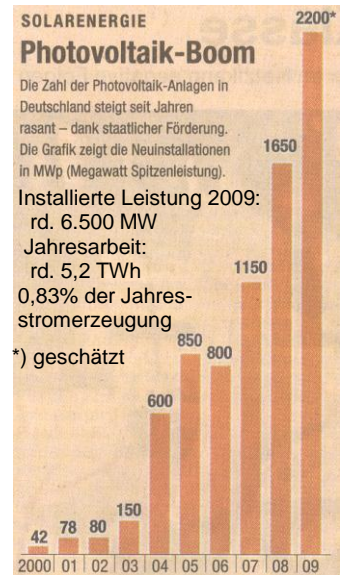
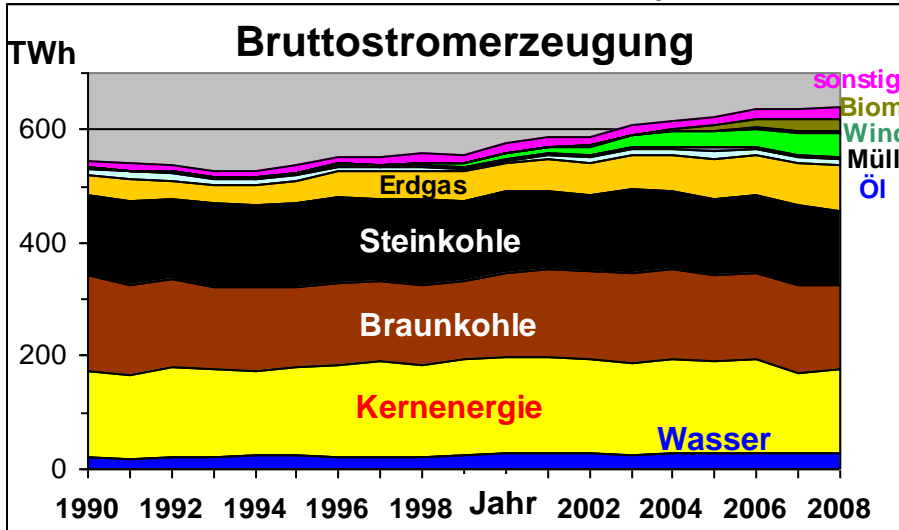


Bild 3. Entwicklung der Bruttostromerzeugung seit 1990 und Photovoltaikboom

Aus den Leistungsganglinien der elektrischen Energieerzeugung jeweils am dritten Mittwoch im Jahr 2009 in Verbindung mit den Leistungsganglinien der gesamten Windleistungseinspeisung ist ersichtlich, dass unsere Energieversorgung mitnichten durch einen beliebig hohen Anteil von dargebotsabhängiger Wind- und Sonnenstromerzeugung gesichert werden kann.

Im Monat März 2009 war relativ viel Wind, am 23.3.2009 betrug die zeitgleiche Windstromerzeugung 20.204 MW, mit der Folge, dass die gesamte Erzeugung aus den anderen Kraftwerken auf unter 50.000 MW herunter gefahren werden musste, um der vorrangigen Windstromerzeugung Platz zu machen, siehe Bild 4.

Die zeitgleiche Windleistungseinspeisung lag im gesamten Jahr 2009 zwischen 70 MW und 22.000 MW (0,3 bis 90 % der installierten Nennleistung), je nach zufälligem zeitgleichem Dargebot des Windes in Deutschland.

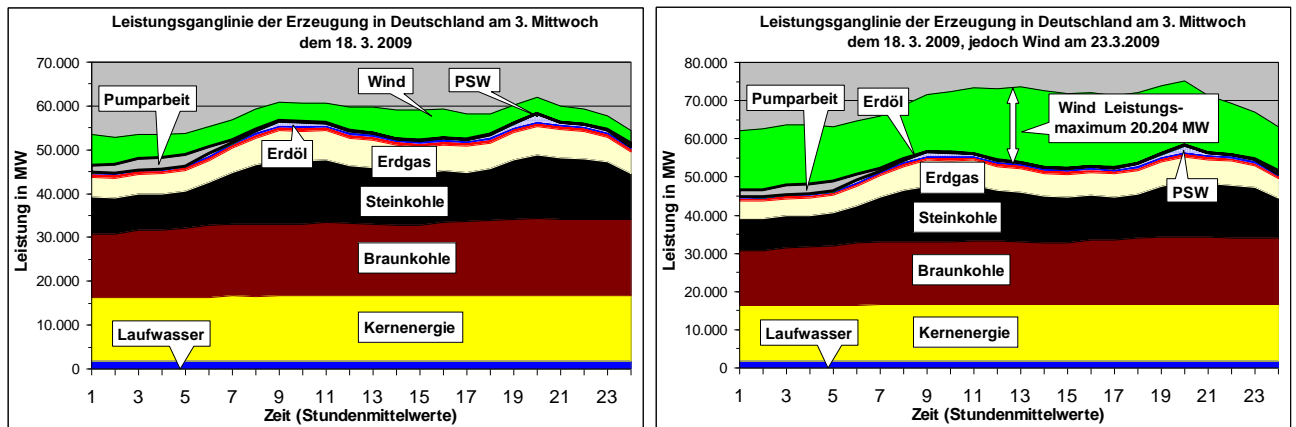


Bild 4. Erzeugungsmix an windstarken Tagen am 18. und 21. März 2009

Ganz anders stellt sich die Situation an windschwachen Tagen dar. Am 21.1. 2009 und am 18.2.2009 war tagsüber nahezu in ganz Deutschland kein Wind, so dass der gesamte Leistungsbedarf auch ohne Windleistung bereitgestellt werden musste, siehe Bild 5.

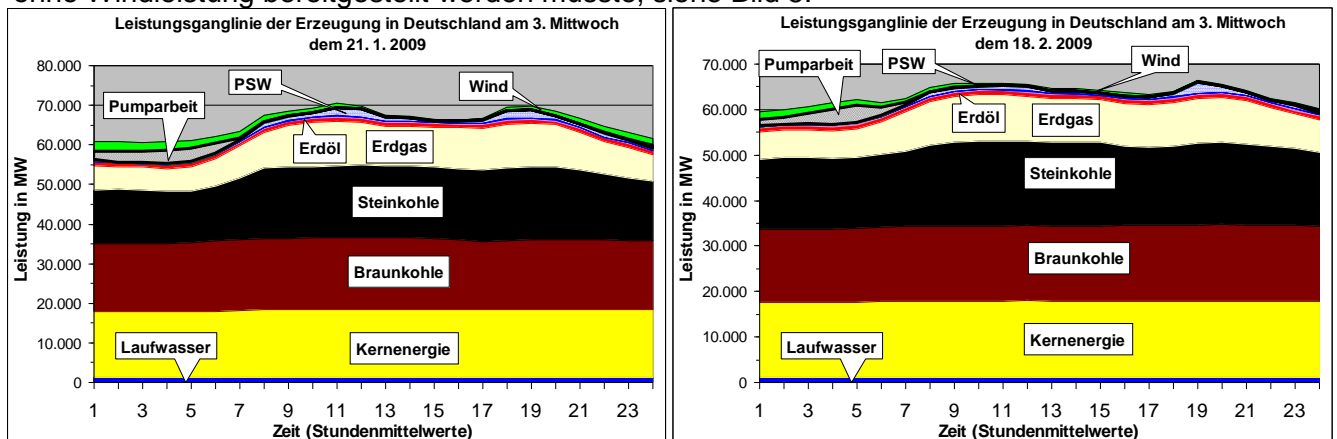


Bild 5. Erzeugungsmix an windschwachen Tagen am 21. Januar und 18. Februar 2009

Aus dem Verlauf der Ganglinie für die zeitgleiche Windstromeinspeisung in Deutschland für die Zeit vom 1.11. bis 30.11.2009 ist zu erkennen dass es bereits in einem 30 Tage - Intervall in der Regel einige 1/4 Stunden gibt, in denen die zeitgleiche Windstromeinspeisung nahezu Null ist, das heißt: Die gesamte Windleistung muss an diesen wenigen 1/4 Stunden im Jahr zu über 99 % durch nicht dargebotsabhängige Kraftwerke ersetzt werden. Da man elektrische Energie nur sehr begrenzt speichern kann, muss der Strom leider sehr zeitsynchron zum Bedarf erzeugt werden. Die Festlegung des BMU: "Das Neubauverbot im Atomgesetz bleibt bestehen" ist daher aus objektiver energiewirtschaftlicher Sicht sehr zweifelhaft, denn die erneuerbaren Energien Wind und Sonne zur Stromerzeugung werden als dargebotsabhängige Primärenergien die kontinuierlichen Dargebote der Kernenergie niemals ersetzen können. Insofern kann diese Aussage im Koalitionsvertrag nur eine zeitlich sehr kurze Geltungsdauer haben, wie der Leistungsbeitrag für das exemplarisch ausgewählte Zeitintervall vom 1. bis 30. 11. 2009 der zeitgleichen Windstromerzeugung aller bis dahin 20.576 Windanlagen Deutschlands wohl deutlich zeigt (Bild 6).

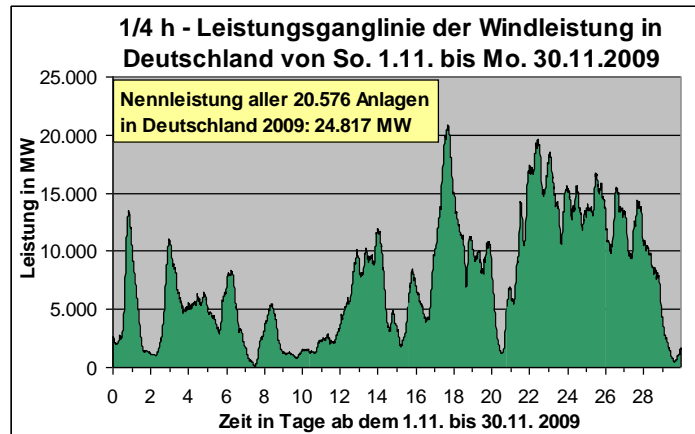


Bild 6. Ganglinie der Windleistungseinspeisung aller Windenergieanlagen in Deutschland

Symptomatisch fuer die Dargebotsabhaengigkeit der Windstromerzeugung ist die um 6 % niedrigere Jahresarbeit trotz der um 7 % hoeheren installierten Leistung - im „schwachen Windjahr 2009“-, wie es in der Branche heisst. Ende 2009 drehten sich in Deutschland 21.164 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 25.777 MW. Diese speisten 37.772 GWh elektrische Energie in die Stromnetze ein, mit einer Benutzungsdauer der installierten Nennleistung von 1.465 h, im Vorjahr waren es 1.734 h. Der Unterschied zwischen der maximalen und minimalen Leistungseinspeisung, beider Ereignisse die zufaellig auf der Zeitachse verteilt sind, ist in Bild 7 fuer den Zeitbereich 2006 bis 2009 dargestellt.

Unverstaendlich ist, dass trotz dieser trivialen Erkenntnis noch immer in den Medien irrefuehrend fuer die nicht sachkundigen Buerger berichtet wird, die Windstromeinspeisung koennte eine bestimmte Zahl Haushalte mit Strom versorgen, es fehlt stets der wichtige Nachsatz: „...wenn der Wind weht“.

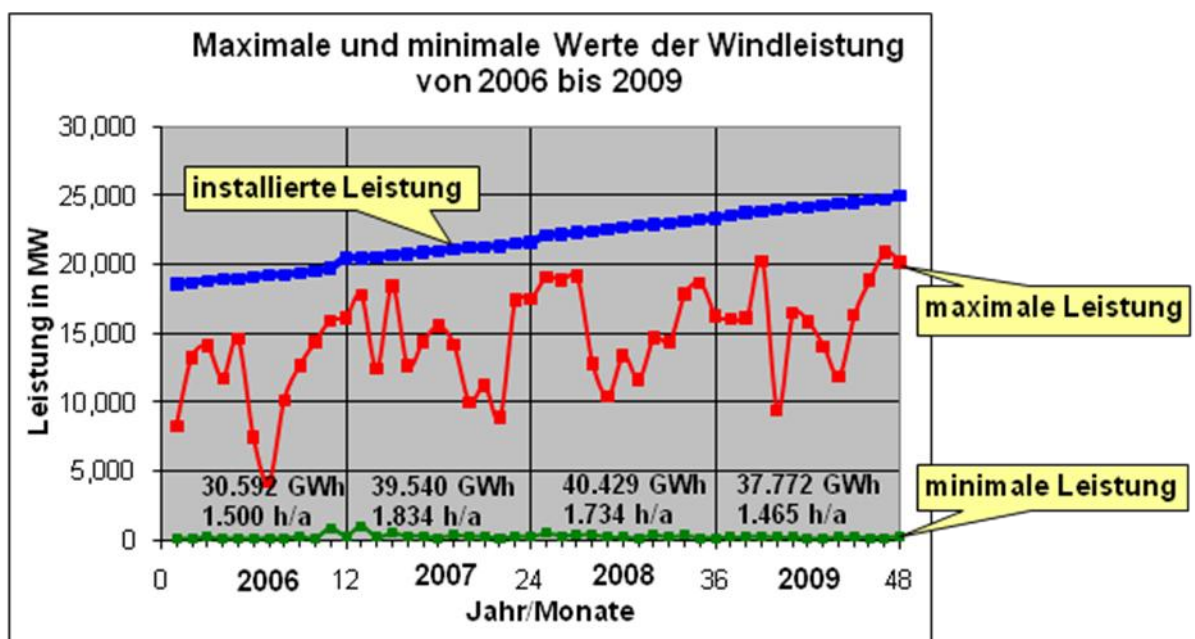


Bild 7. Monatliche Extremwerte der maximalen und minimalen ¼ h - Windleistung von 2006 bis 2009

Insbesondere bei Ausweitung der zeitgleichen Analyse der Verteilung des Windleistungsangebotes aller Windenergieanlagen in Deutschland für fast das gesamte Jahr 2008 zeigt sich die Lückenhaftigkeit des Windleistungsangebotes unmissverständlich (Bild 8). Dabei ist zu beachten, dass aus Darstellungsgründen hier die Tagesmittelwerte der Leistung als Ordinate aufgetragen sind.

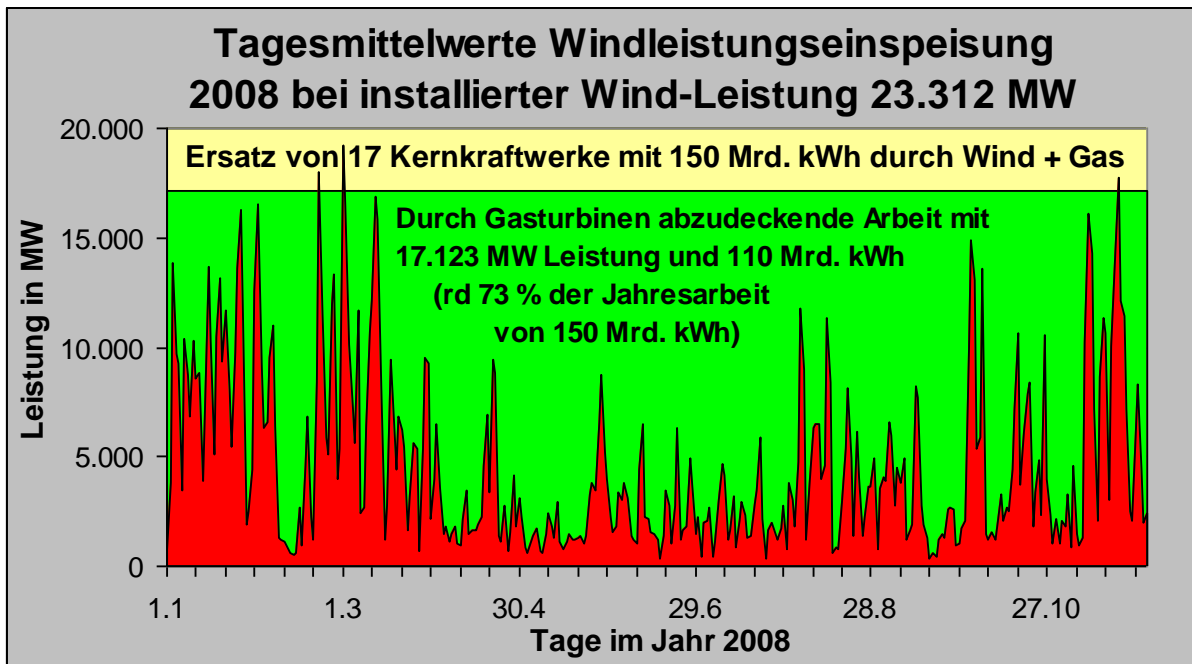


Bild 8. Ganglinie der zeitgleichen Tagesmittelwerte aller Windenergieanlagen in Deutschland vom 1.1. bis 30.11. 2008

Wichtig ist auch die Unterscheidung der installierten Leistung von der zugehörigen Jahresarbeit, die vielfach in den Darstellungen der Medien missachtet wird. In Bild 9 sind die installierte Erzeugungsleistungen in Deutschland und den EU - 27 Staaten und die zugehörige Jahresarbeit für das Jahr 2007 vergleichend dargestellt.

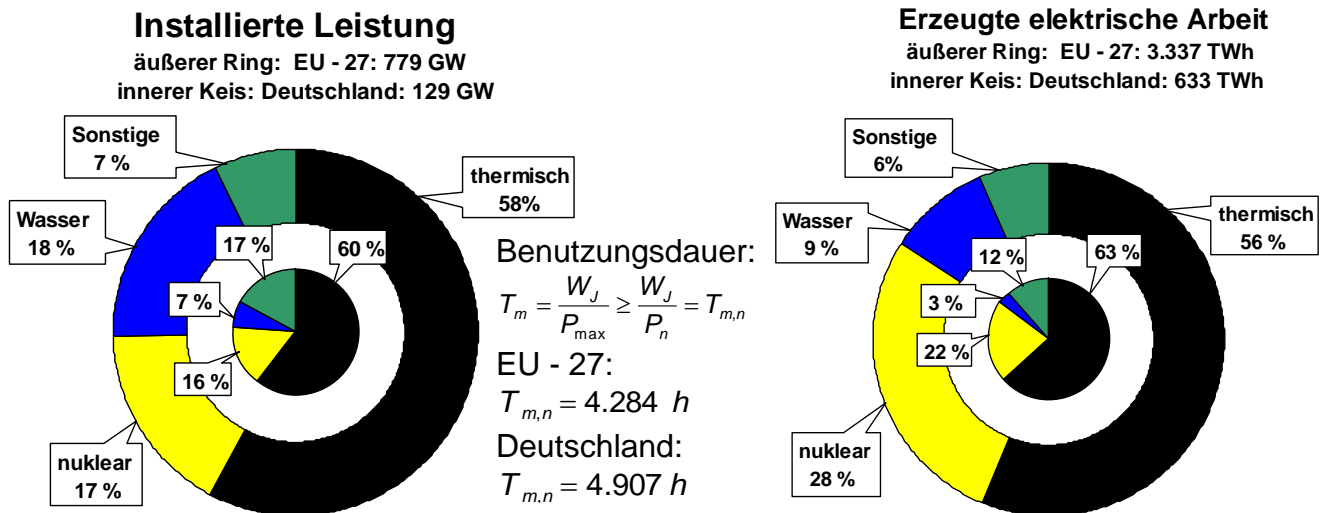


Bild 9. Installierte Kraftwerksleistung und die daraus erzeugte elektrische Arbeit in Deutschland und den EU - 27 Staaten im Jahr 2007

Resümee und Ausblick

Noch ist es leider zufallsbedingt, ob der Wind weht oder die Sonne scheint, daher die vorgenannten 1.000 Jahre. Kein Politiker oder Wissenschaftler kann dies ändern, aber die Menschen benötigen den Strom auch dann, wenn weder die Sonne scheint noch der Wind weht, es sei denn, irgendjemand erfindet einen neuen bezahlbaren Stromspeicher für große Energiemengen.

Ein wesentlicher Fortschritt für die Leistungsrelevanz der dargebotsabhängigen Energien wäre erreicht, wenn ein bezahlbarer Speicher für relativ große Energiemengen, neben den in beschränktem Maße verfügbaren Pumpspeicher- Kraftwerken, verfügbar wäre.

Wissenschaftler und Ingenieure suchen diesen Energiespeicher seit über 100 Jahren, mit nur sehr mäßigem Erfolg und leider fast ohne Perspektive, dass sich das ändern könnte. Die Lithium-Ionen Batterie bedeutet da leider nur einen Tropfen auf einen sehr heißen Stein. Hier sollte man sich vorbehaltlos die Größenordnungen der Energiespeicherfähigkeit vor Augen führen, um nicht von den überbordenden Marketinginitiativen der betroffenen Branchen bis hin zu wissenschaftlichen Institutionen geblendet zu werden:

1 kg Diesel enthält 11 kWh Energie (11.000 Wh), dagegen liefert 1 kg Bleiakku nur 30 Wh, 1 kg Lithium-Ionen-Akku immerhin 90 Wh bis 110 Wh, wobei eine 250 kg schwere Batterie mit 20 kWh Energiespeichervermögen 8.000 € bis 15.000 € kostet und in einem sparsamen Elektroauto eine Fahrstrecke von 100 km, jedoch ohne Innenraumheizung oder Klimatisierung, ermöglicht. Ein PkW mit einem 70 l Tank fuhrt vergleichsweise rd. 70.000 Wh Energievorrat mit. Da hilft beim Elektroauto auch der um den Faktor 3 bessere Traktionswirkungsgrad nicht viel weiter.

Die Energieversorgung der amerikanischen Mondlandemissionen wurde nicht durch chemische, sondern durch Plutonium - Batterien sichergestellt, bei denen 360 Wh/kg elektrische Energie bei 8,8 kWh/kg thermische Energie zur Verfügung standen.

Bild 10) zeigt eine 100 Watt Pu-238 Quelle, wie sie in einer Raumfahrtmission 1970 verwendet worden ist. Die Quelle ist 250 g schwer und ungefähr 3 cm im Durchmesser. Die Quelle ist ein radiologisch leicht abschirmbarer alpha-Strahler:

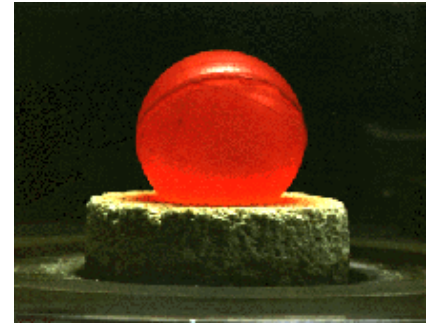


Bild 10. Plutoniumquelle



Quelle: Los Alamos National Laboratory, U.S.A

Aus diesen Vergleichsrelationen ist unzweifelhaft zu erkennen, dass auch die Batterieforschung neben den chemischen Verfahren zur Energiespeicherung auch die Umwandlung in elektrische Energie durch kerntechnische Verfahren ernsthaft mit umfassen sollte. Der Übergang von der eV - Technik zur MeV - Technik ist zu bewältigen und birgt sicher noch erhebliches Entwicklungspotenzial.

Literaturhinweis:

[1] C. C. von Weizsaecker: Wie vertragen sich Nachhaltigkeit und Demokratie?, NZZ vom 20.1.10, Nr. 15, S. 31 schweizer Ausgabe, 21.1.10, S. 11 deutsche Ausgabe.

Helmut Alt

Die Dringlichkeit zur Schaffung einer sicheren und bezahlbaren Energieversorgung moege man aus der problematischen Bevoelkerungsentwicklung in Deutschland erkennen. Diese hat sich von der frueheren Pyramidenform zu einer oekonomisch problematischen Rechteckform entwickelt.

Anhang:

Altersaufbau in Deutschland

Die gegenwärtige Bevölkerungsstruktur weicht schon lange von der idealen Vorstellung ab, die sich in Form der klassischen Bevölkerungspyramide darstellen lässt: Die stärksten Jahrgänge stellen die Kinder und die Besetzungszahlen der älteren Jahrgänge verringern sich allmählich als Folge der Sterblichkeit. Einen Altersaufbau in Form einer Pyramide hatte zum Beispiel das Deutsche Reich von 1910. Die beiden Weltkriege und die Weltwirtschaftskrise Anfang der 1930er Jahre veränderten den Altersaufbau nachhaltig, die Pyramide erhielt deutliche Kerben. Heute ist das mittlere Alter der 40 bis 50 Jährigen am stärksten besetzt, zu den Älteren und den Jüngeren gehören weniger Personen.

Bis zum Jahr 2060 werden die stark besetzten mittleren Jahrgänge weiter nach oben verschoben und von zahlenmäßig kleineren ersetzt, so dass sich der Altersaufbau weiter verändert. Der Bevölkerungsaufbau nimmt damit mehr und mehr eine glatte und steile Form an. Im Jahr 2008 sind 20 Prozent der Bevölkerung 65 Jahre oder älter. Bereits in den kommenden beiden Jahrzehnten wird der Anteil älterer Menschen deutlich steigen. Im Jahr 2060 wird dann jeder Dritte mindestens 65 Lebensjahre durchlebt haben - jeder Siebente wird sogar 80 Jahre oder älter sein. Insgesamt leben aktuell etwa 82 Millionen Menschen in Deutschland, 2060 werden es voraussichtlich nur noch 65 bis 70 Millionen sein.

Ein weiterer Einflussfaktor auf die Bevölkerungsentwicklung ist die Lebenserwartung. In Deutschland kann seit 130 Jahren ein kontinuierlicher Rückgang der Sterblichkeit und ein Anstieg der Lebenserwartung beobachtet werden. Zu dieser Entwicklung haben maßgeblich die Fortschritte in der medizinischen Versorgung, der Hygiene, der Ernährung, der Wohnsituation sowie die verbesserten Arbeitsbedingungen und der Unfallschutz sowie der gestiegene materielle Wohlstand beigetragen.

Bei genauerer Betrachtung der Entwicklung der Lebenserwartung zeigt sich, dass sich der Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung bei Geburt zunächst bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts sehr schnell vollzogen hat. Zwischen 1871/1881 im Deutschen Reich und 1949/1951 im früheren Bundesgebiet hat sich die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt für Jungen um 29 Jahre und für Mädchen um 30 Jahre erhöht. In der zweiten Hälfte des 20. bis hinein ins 21. Jahrhundert, von 1949/1951 bis 2002/2004, ist die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt für Jungen um weitere 11,3 Jahre und für Mädchen um 13 Jahre gestiegen.

Es wird angenommen, dass die Auswirkungen der im Vergleich zu früheren Generationen verbesserten Lebensumstände und weitere Verbesserungen in der medizinischen Versorgung der Bevölkerung auch künftig in Deutschland zu einem weiteren Anstieg der Lebenserwartung führen, wengleich mit einem verlangsamten Tempo. Eine weitere Entwicklung, die erkennbar ist, ist die Verringerung der Differenz in der Lebenserwartung zwischen Männern und Frauen.

In der Basisannahme (Geburtenziffer: 1,4 Kinder je Frau) ergibt sich für Männer eine durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt im Jahr 2060 von 85 Jahren und für Frauen von 89,2 Jahren. Das ist ein Zuwachs von 7,8 bzw. 6,8 Jahren im Vergleich zur Lebenserwartung in Deutschland 2006/2008. Die Differenz in der Lebenserwartung von Männern und Frauen verringert sich bis 2060 von 5,2 auf 4,2 Jahre. 65-jährige Männer beziehungsweise Frauen können immer noch mit weiteren 22,3 beziehungsweise 25,5 Jahren rechnen, das sind rund 5 Jahre mehr als 2006/2008.

Das mit dem Jahrgang 1941 anfangende kriegsbedingte Geburtsminimum beim Geburtsjahrgang 1945 zeigt sich im Jahr 2008 bei den 63 Jährigen. Vergleichbar dramatisch ist der Geburtenrückgang mit der allgemeinen Verfügbarkeit der Antibaby-Pille ab 1965. Eine leichte Erholung setzte mit den Geburtsjahrgängen ab 1975 wieder ein, mit einem kleinen Maximum beim Geburtsjahrgang 1980.

Ab dem Geburtsjahrgang 1990 verringert sich die Geburtenrate wieder kontinuierlich mit einer leichten Aufbesserung um die Geburtsjahrgänge 1997. Die Auswirkungen des zweiten Weltkrieges sind infolge der Bombenopfer bei Männern und Frauen fast gleich hoch erkennbar.

Ab der Strommarkt-Liberalisierung 1998 setzt sich der Geburtenrückgang wieder leicht fort!

Entwicklung der Lebenserwartung Neugeborener		
Basisjahr	Jungen	Mädchen
1901/1910	44,8	48,3
1932/1934	59,9	62,8
1949/1951	64,6	68,5
1965/1968	67,6	73,6
1970/1972	67,4	73,8
1980/1982	70,2	76,9
1985/1987	71,8	78,4
1996/1998	74,0	80,3
2002/2004	75,9	81,5
2006/2008	77,2	82,4
2050*	83,5	88,0
2060*	85,0	89,2

Quelle: Statistisches Bundesamt 11. Und 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, *Basisannahme

Offenbar waren die jungen Paare gemäß der Empfehlung unserer Bundesregierung mit dem Wechsel des Stromanbieters mehr beschäftigt. Derzeit scheint sich die Geburtenrate auf niedrigem Niveau bei 2×350.000 (für beide Geschlechter) zu stabilisieren (rd. $2 \times 44 = 88$ Geburten pro Jahr je 10.000 Einwohner).

