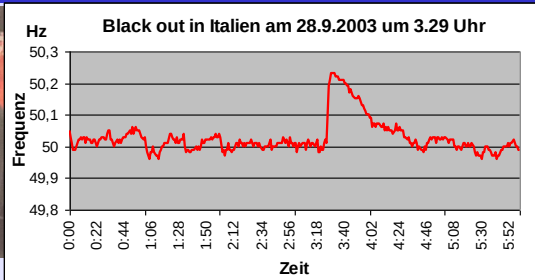




Windkraft im Schwarzwald Gewinn oder Verlust? Nutzen oder Schaden?

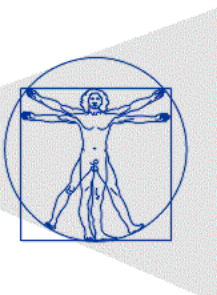
Bürgerinitiative zu Schutz des Hochschwarzwaldes
Kultur und Bürgerhaus Denzlingen am 13.06.2014, 17 Uhr



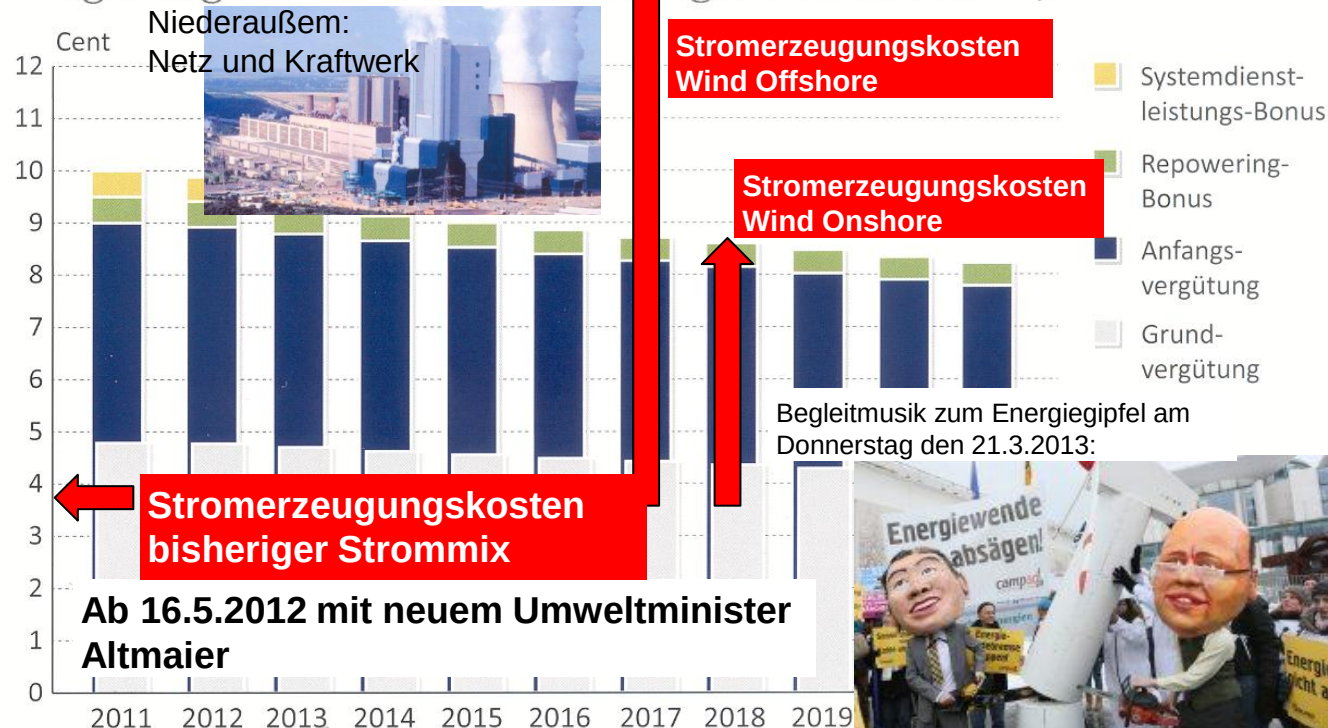
Frequenz beim Blackout
in Italien am 28.9.2003
um 3.29 Uhr

Energiewende:
Technisch geht fast alles, es
muss jedoch sicher, bezahlbar
und umweltverträglich sein!

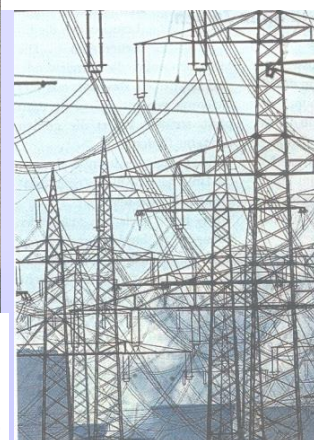
Bundestagsdebatte Ausbau der „Stromnetze“ am 12.5.2011, Amprion: Bis 2017 400 km N-S-HGÜ, 10 Mrd. € bis 2025



Vergütung laut EEG für Windenergie an Land ab 1. Januar 2012



Prof. Dr.-Ing. Helmut Alt
FH Aachen, University
of Applied Sciences
helmut.alt@fh-aachen.de
Tel. (0241) 520108



Quelle: Das Parlament
Nr. 20 Mai 2011

Quelle: BWE



Energiewende - die Gesetze - dazu Strompreisbremse

Mit folgenden sechs neuen Gesetzen glaubte die Bundesregierung,
- auf Basis weitgehender Verstaatlichung - die Energiewende zu ermöglichen:

- Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes
- Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (EEG)

Demnach soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch spätestens 2020 mindestens 35 Prozent betragen. 2030 sollen es 50 %, 2040 65 % und 2050 80 % sein.

Die im EEG festgelegten Vergütungen sollen kostendeckend sein!

- Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften (EnWGÄndG)
- Gesetz über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze (NABEG)
- Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens "Energie- und Klimafonds"
- Gesetz zur Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden

Grüne Errungenschaften auf den Strompreis:

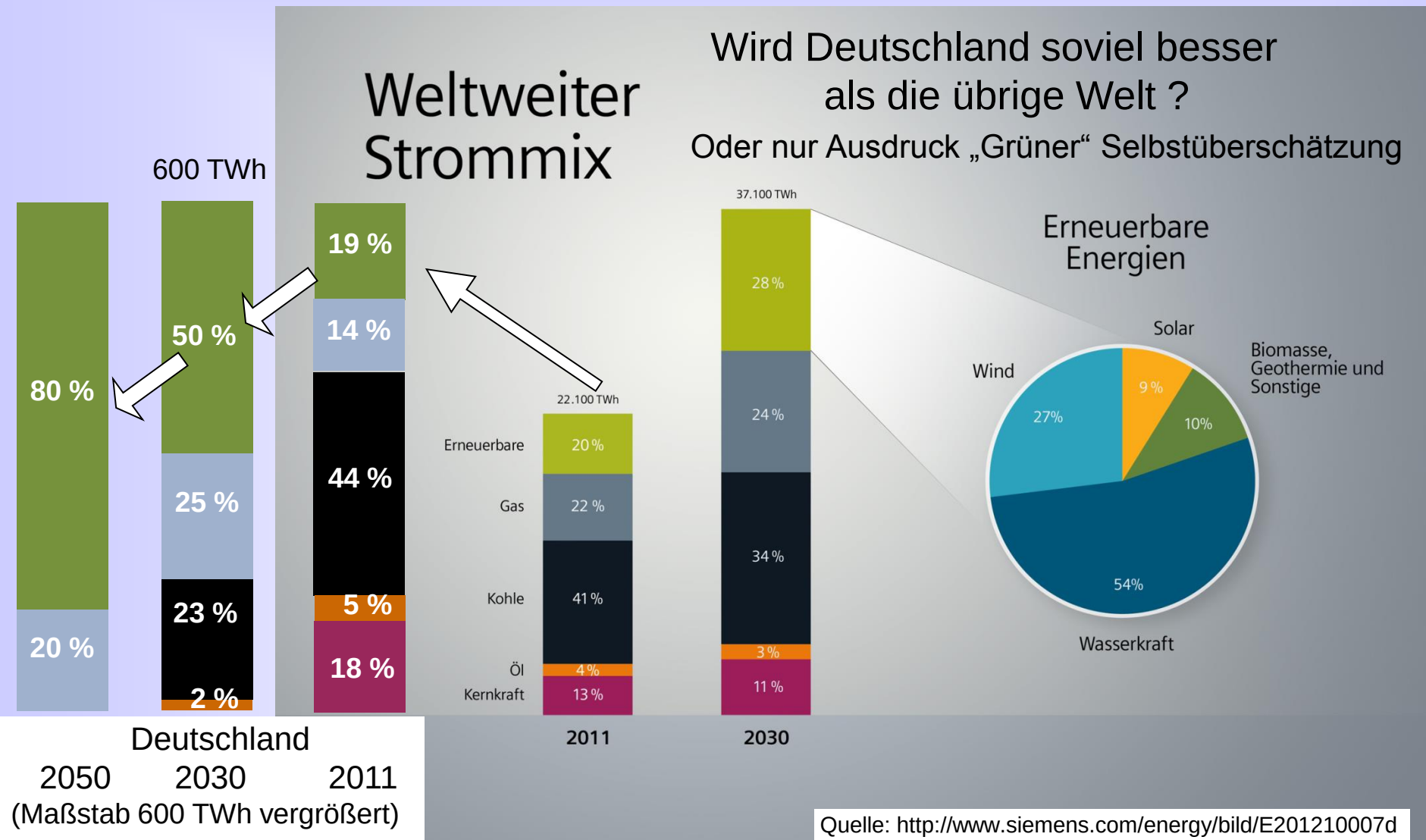
Stromsteuer	2,050 ct/kWh
EEG-Abgabe	6,240 ct/kWh
KWK Umlage	0,126 ct/kWh
§19 Strom NEV Umlage	0,329 ct/kWh
<u>Offshore</u>	
Haftungsumlage	0,250 ct/kWh
Summe	8,995 ct/kWh
<u>19 % Mehrwertsteuer</u>	1,709 ct/kWh
Rechnungsbetrag	10,704 ct/kWh

Bei 4000 kWh Jahresbedarf:

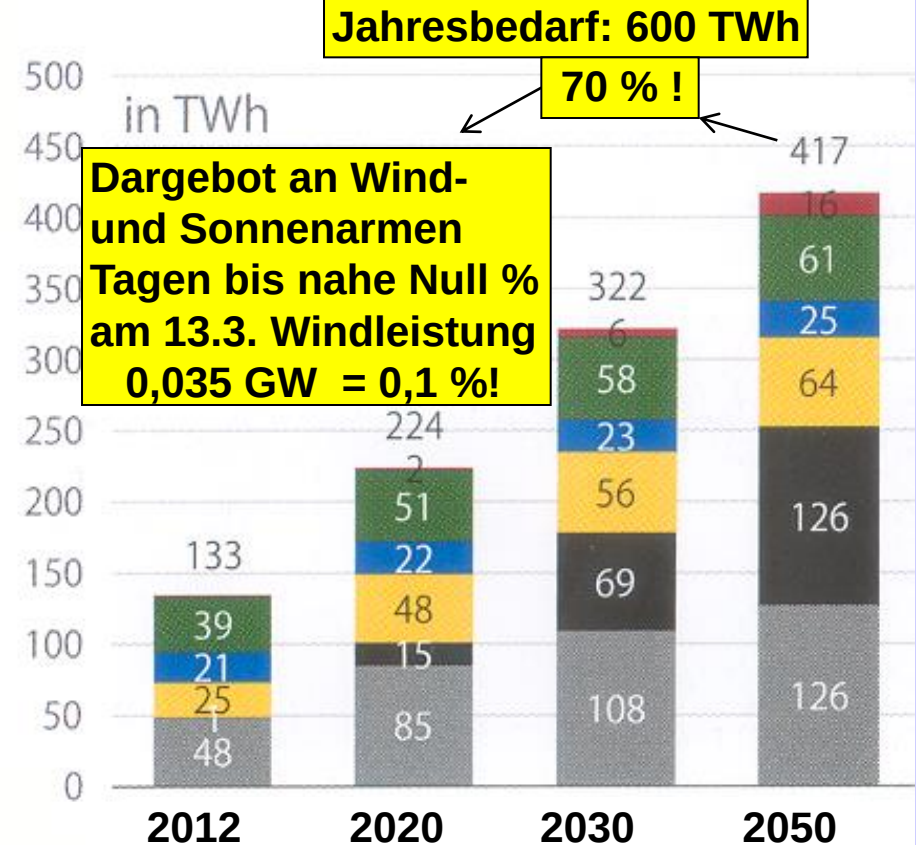
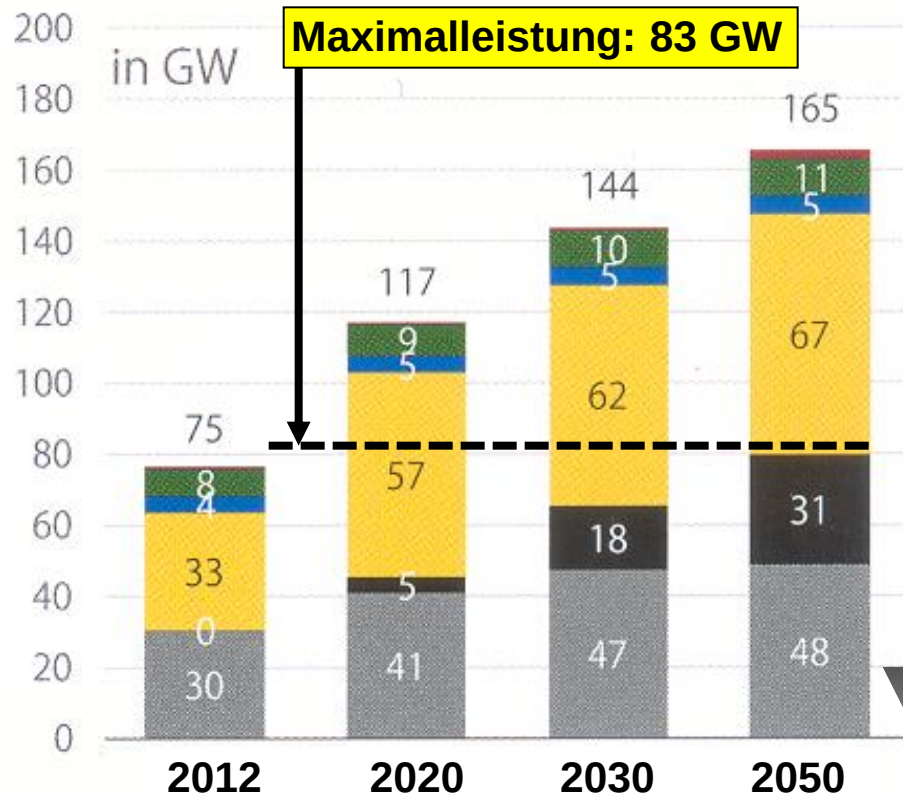
428 € pro Jahr!



Energiewende - D versus übrige Welt



Energiewende - Deutschland versus übrige Welt



DENA Annahme für gesicherte Leistung: Wind 5 %, Photovoltaik 1 %, bei 99 % Erwartungswert, bisher: 99,9999 %!

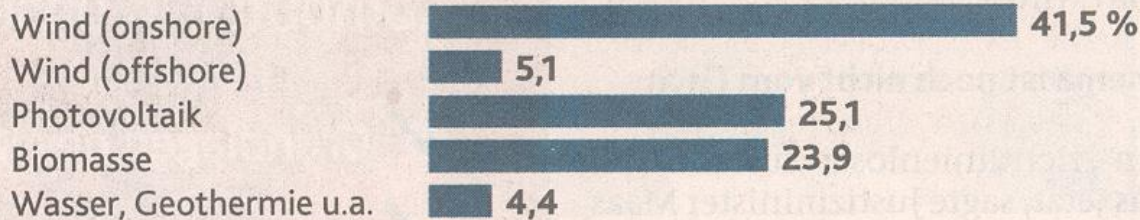
Energiewende - Kosten

Strom aus erneuerbaren Energien

Entwicklung der durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderten Strommengen in Terawattstunden*

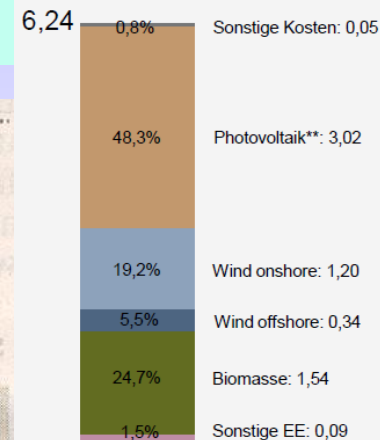


Anteil der Energieträger 2014 in Prozent



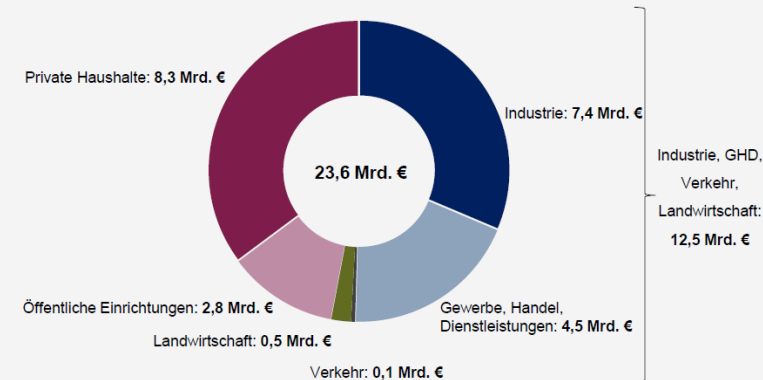
1 Terawattstunde sind 1 Milliarde Kilowattstunden · Quelle: BDEW, dpa

Verwendung der EEG-Umlage



EEG Belastung für alle Haushalte rd.
600 €
einschl. indirekte Anteile in den Produkten!

Von den Verbrauchern zu tragende Kosten für das EEG 2014: **23,6 Mrd. €**



EEG Anteile gesamt 23,6 Mrd. €

Kosten in Mrd. € in %

4,5	19,2
1,3	5,5
11,4	48,3
5,8	24,7
0,6	2,2
23,6	100,0

Quelle: BDEW 24.2.2014

Quelle: AZ 9.4.2014

ANGELA MERKEL



»Wir müssen jetzt ein Gesetz ändern, das die alternativen Energien fördert – und von dem viele profitieren. Wie bisher können wir nicht einfach weitermachen.«

Angela Merkel rechnet in ihrem Mitte April gegebenen „Handelsblatt“-Interview vor, dass an einem normalen Tag 65 Mio. kWh Strom gebraucht werden und derzeit mehr als 30 Mio. kWh Solarenergie sowie gut 30 Mio. kWh Windenergie zur Verfügung stehen. Zu bestimmten Zeiten des Tages sei aber keines von beiden vorhanden, so dass fast noch mal so viel Leistung aus konventionellen Kraftwerken als Reserve gebraucht werde. Erneuerbare und konventionelle Energien müssen in ein vernünftiges Verhältnis gebracht werden, folgert die Bundeskanzlerin daraus.

Warum der weitere Zubau fluktuierender Stromerzeugungsanlagen über die bisher erreichten 34 GW Photovoltaikanlagen und 32 GW Windenergieanlagen unvernünftig ist:

Beim Deutschland-Dinner des Handelsblatts am 22.4.2013 diskutierte Bundeskanzlerin Angela Merkel vor über 600 Leserinnen und Lesern über die Risiken der Euro-Rettung, die Kosten der Energiewende – und Barmherzigkeit als Tugend der Politik.

Sie sagte:

Quelle: ZfK, Mai 2013

Leistungsganglinie aller Wind- und Solaranlagen im Januar 2013.



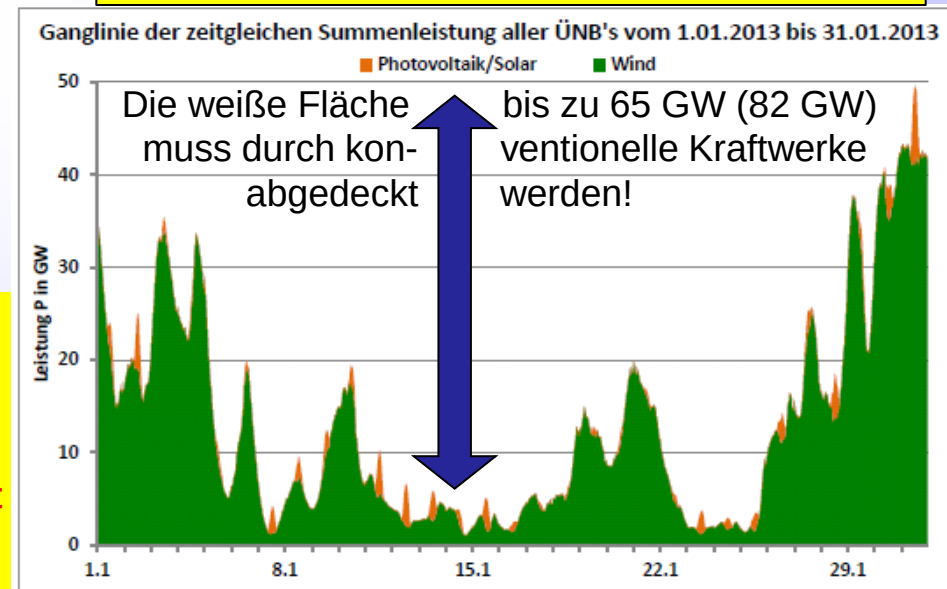
Sie meinte kW, sagte leider kWh:
65 Mio. kW oder 65 GW ist richtig!
Das stimmt, im Mittel, max. 82 GW
Wind:

ja, 32 GW

Sonne:

ja, 34 GW

Nun fehlt der Mut
zu tun, was Sie
sagte!



Gemäß dem Koalitionsvertrag will man - leicht gebremst - weitermachen wie bisher:

Wirtschaftsminister Gabriel bei SMA in Kassel

Unser Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel sagte am 17.4.2014 in Kassel in einem Vortrag bei dem Hersteller von Solar-komponenten SMA zur Energiewende wörtlich folgendes:

"Die Wahrheit ist, dass die Energiewende kurz vor dem Scheitern steht."

"Die Wahrheit ist, dass wir auf allen Feldern die Komplexität der Energiewende unterschätzt haben."

"Für die meisten anderen Länder in Europa sind wir sowieso Bekloppte."

Visionen von energie-autarken Regionen in einer komplexen Industriewelt erteilte Gabriel eine Absage. Auch ein leistungsfähiges Netz sei nötig. Das Stromnetz werde durch die Einspeisung jedoch immer anfälliger, statt früher 10 Mal im Jahr müsse heute 1000 Mal eingegriffen werden, um die Stabilität zu gewährleisten.

Er hat leider Recht, aber die Stromverbraucher müssen die EEG-Fehlentwicklungen noch lange bezahlen. Es bedarf noch viel Aufklärungsarbeit, um bei dem aus vielerlei Gründen fehlgeleiteten allgemeinen Zeitgeist wieder Akzeptanz für eine realistische Energiepolitik zu finden.

Die Medien beschäftigen sich mit dem Nonsensproblem, ob stromintensive Industrien nun mehr oder weniger von der Umlage befreit werden oder als Folge die Produktion ins Ausland verlagern bzw. im Fall der Bahnen die Mehrkosten direkt an die Fahrgäste weiterreichen. Im ersten Fall bedeutet das Arbeitsplatzverlust für viel und im zweiten Fall, ist es ein Nullsummenspiel für alle Bürger.

Quelle: <http://www.hna.de/lokales/kreis-kassel/sigmar-gabriel-warnt-scheitern-energiewende-3491255.html>

Optionen der elektrischen Energieerzeugung

Praktizierte Umwandlungsarten der verfügbaren Primärenergie in elektrische Energie und deren wesentliche Nebenwirkungen und Erfordernisse (**Energiemix**):

Wasserkraftwerke versus Umgestaltung der Landschaftstopologie, Staumauer

Steinkohlekraftwerke versus gefährlicher Tiefen-Bergbau, Abraumhalden, CO₂

Braunkohlekraftwerke versus großflächige Tagbaue und Notwendigkeit der Rekultivierung, CO₂

Kernkraftwerke versus anlageübergreifendes Gefährdungspotenzial und Notwendigkeit der Endlagerung radioaktiver Reststoffe

Ende 2022 beschlossen! Back up: Gaskraftwerke mit 100 %, CO₂, Import aus Russland!

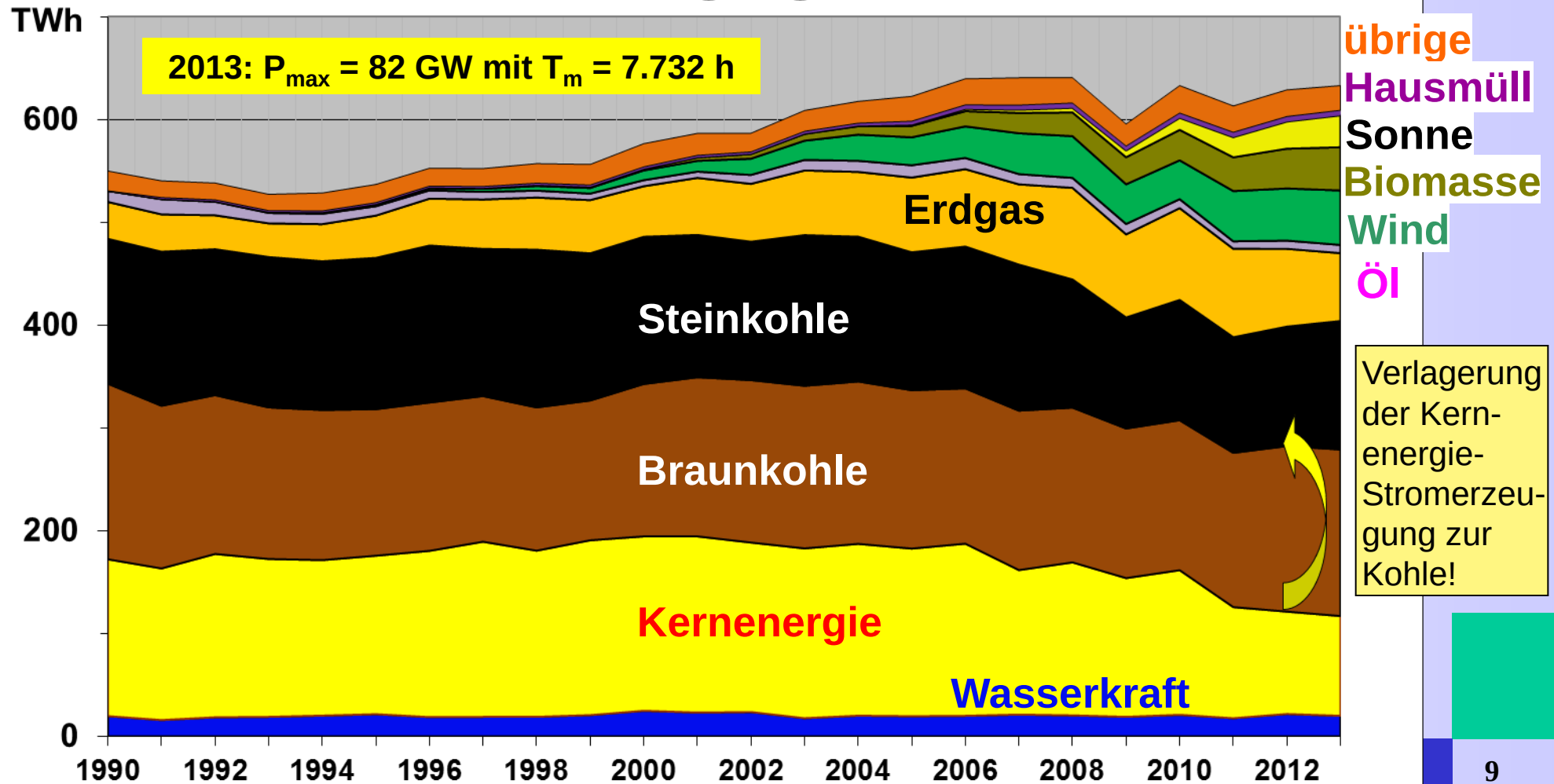
Biomassekraftwerke versus Notwendigkeit großflächiger Anbau schnell wachsender Hölzer und kostenintensive Bewirtschaftung, „Tank oder Teller“-Problem

Windenergieanlagen versus nur dargebotsabhängig (d.h. 1.500 bis 4.000 h) verfügbar, Standortknappheit onshore, teure und schwierig zu wartende offshore-Anlagen (2013: 32.693 MW, 53,4 Mrd. kWh, 1.633 h, davon 950 MW Offshore, 520 MW am Netz)

Sonnenanlagen Photovoltaik oder solarthermisch, versus nur dargebotsabhängig (d.h. nur 800 h bis 2000 h) verfügbar, sehr teure Anlagen (2013: 34.645 MW, 29,64 TWh, 856 h) letztere mit großer Ferne von Erzeugungs- und Verbrauchsort, daher zusätzlicher HVDC Leitungsbau erforderlich (**DESERTEC**).

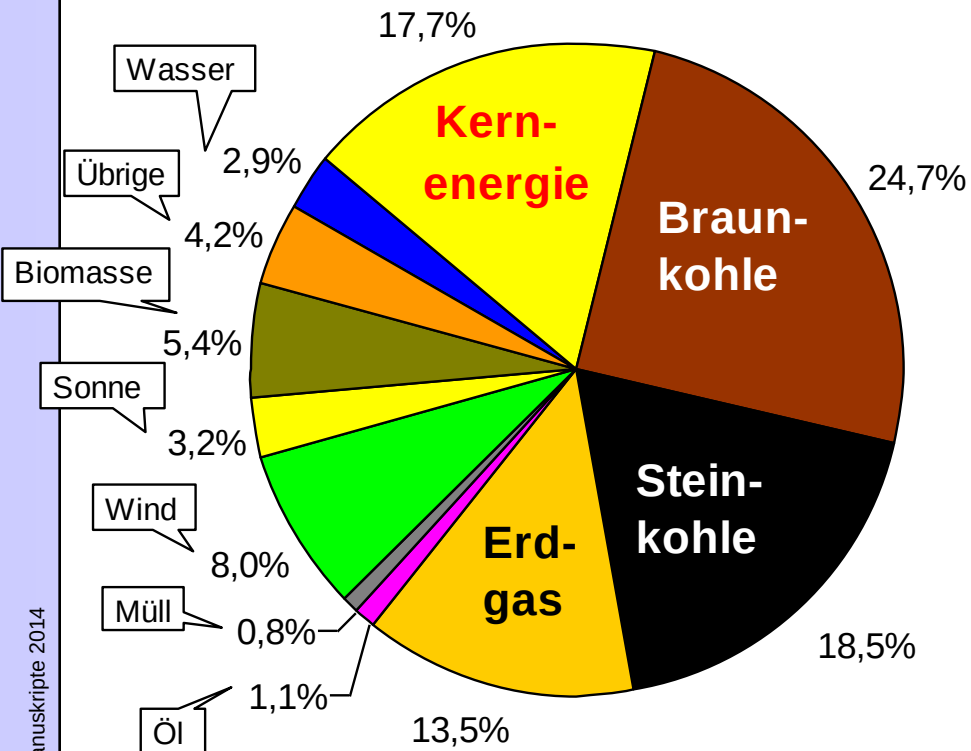
Mix aller realisierten Arten der elektrischen Energieerzeugung

Brutto-Stromerzeugung in Deutschland

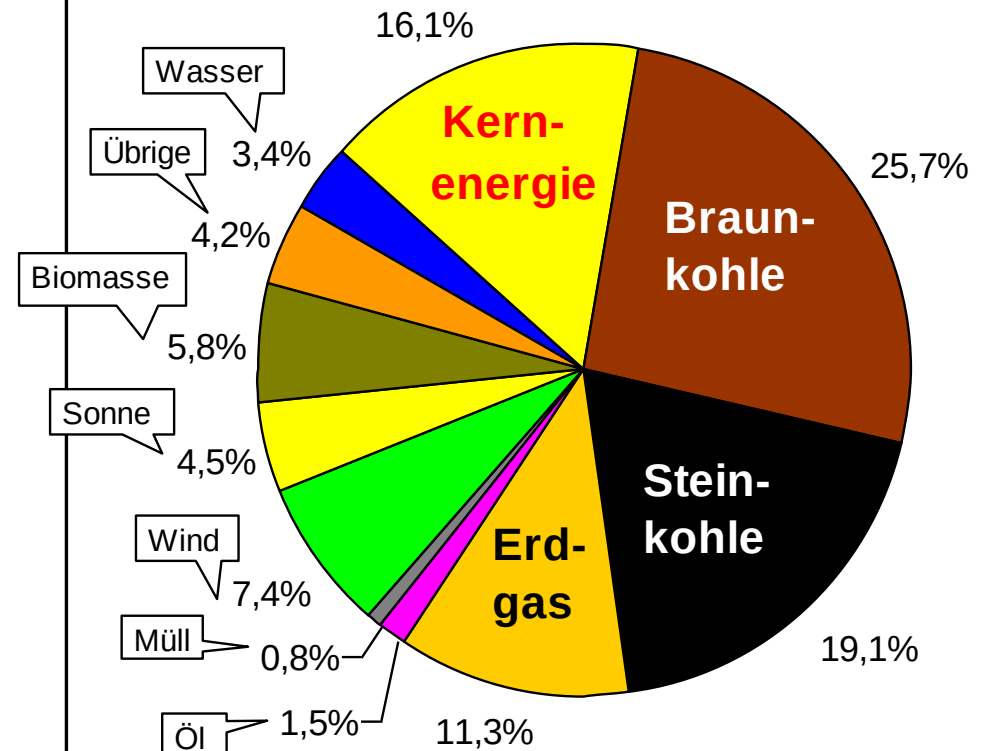


Mix der realisierten Arten der elektrischen Energieerzeugung im Vergleich 2011 - 2012

Bruttostromerzeugung 2011
608,9 TWh nach Energieträger



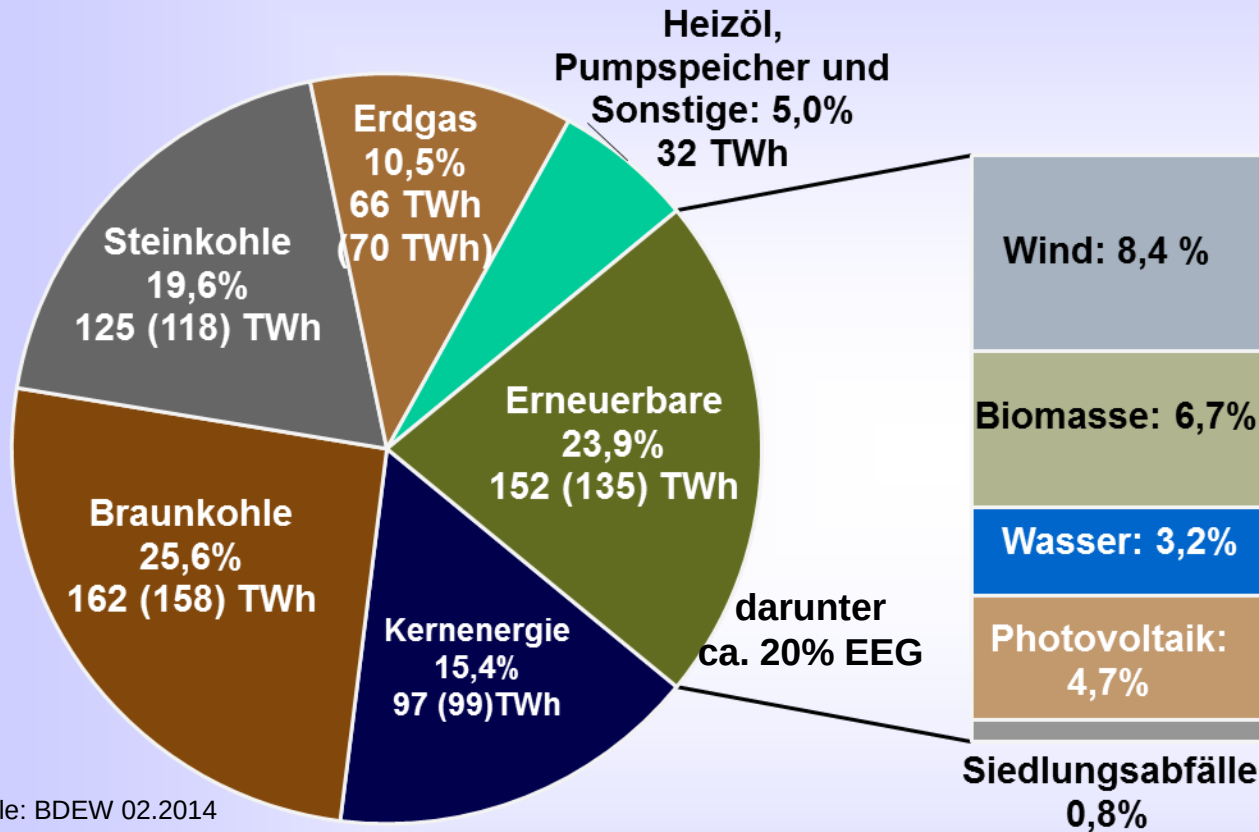
Bruttostromerzeugung 2012
617,6 TWh nach Energieträger



Wind + Sonne: von 11,2 % auf 11,9 %
Braunkohle und Steinkohle: von 43,2 % auf 44,8%
Kernenergie von: von 17,7 % auf 16,1%

Stromerzeugungsmix und Kosten

Brutto-Stromerzeugung 2013 in Deutschland: 634 TWh (Vorjahr 617,6 TWh)



BDEW Angaben für die Stromerzeugung 2013:			
Art der Erzeugung	Leistung	Arbeit	Benutzungs- dauer
	GW	TWh	h
Wind	34,6	53,3	1.540
Biomasse, -Gase	8,0	42,5	5.258
Wasser	5,0	20,3	4.060
Photo-voltaik	36,3	29,8	814
Müll	2,0	5,0	2.375
Summe:	85,9	150,9	1.757

Quelle: BDEW 02.2014

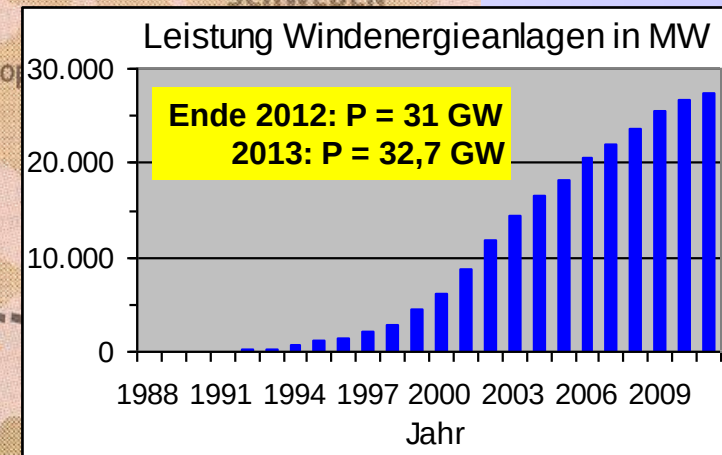
Die 29,8 TWh Photovoltaik-Stromerzeugung entstammten 2013 einer Gesamtleistung von 36,3 GW, was einer Benutzungsdauer von 814 h (Vorjahr: 855 h) bedeutet, die Windanlagen kommen bei 53,3 TWh und 34,6 GW auf 1.540 h (Vorjahr: 1.440 h)!

Die gesamten Stromerzeugungskosten betragen rd. 38 Mrd. €, davon allein 11,4 Mrd. € (Vorjahr: 9,8 Mrd. €) entsprechend 30 % für rd. 4,7 % Photovoltaikstrom.

Die ersten offshore-Anlagen sind in Betrieb

Milliardenabenteuer auf hoher See

Ex-Energiemanager Peter Giller steuert für Blackstone den Bau von Windparks in der deutschen Nordsee bis zu 20 Prozent Rendite. Gillers wichtigste Aufgabe ist es, Risiken zu minimieren. Er hat viel zu tun



Offshore Windpark Alpha Ventus: 12 Anlagen zu je 5 MW, 60 MW, Investitionskosten: 250 Mio. €

Offshore Windpark Meerwind Süd/Ost (23 km nordwestlich von Helgoland):

Investor Blackstone: 80 Siemens - Turbinen je 3,6 MW, 288 MW, Investitionskosten: 1,2 Mrd. €

Bard offshore I: 80 Turbinen zu je 5 MW, 400 MW, Investitionskosten: 1,7 Mrd. €

$$p_{L,I} = \frac{I}{P_n} = \frac{12 \cdot 10^9 \text{ €}}{288 \text{ MW}} = 4,167 \frac{\text{Mio. €}}{\text{MW}} = 4,167 \frac{\text{€}}{\text{kW}}$$

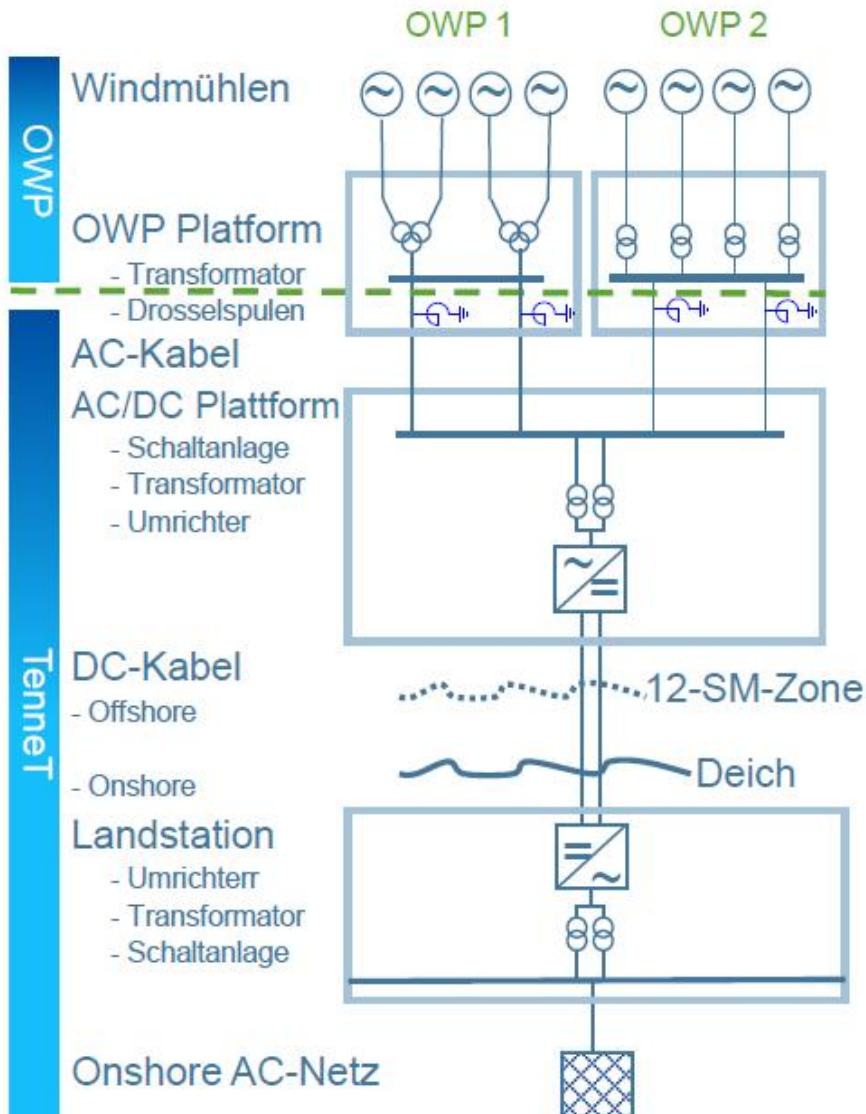
$$a = \frac{q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1} = \frac{110^{20} (110 - 1)}{110^{20} - 1} = 0,11746 = 11,746\%$$

Stromerzeugungskosten:
(10 % Zins, 20 Jahre Laufzeit,
bei 3 % Betriebskosten)

$$p_{\text{Strom}} = \frac{p_{L,R} + p_{L,B}}{T} = \frac{(489,45 + 125,01) \frac{\text{€}}{\text{kW}}}{4.000 \text{ h}} = 0,1536 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 15,36 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

Anbindung der Offshore Anlagen an das Übertragungsnetz

Möglichkeiten der HVDC-Technologie



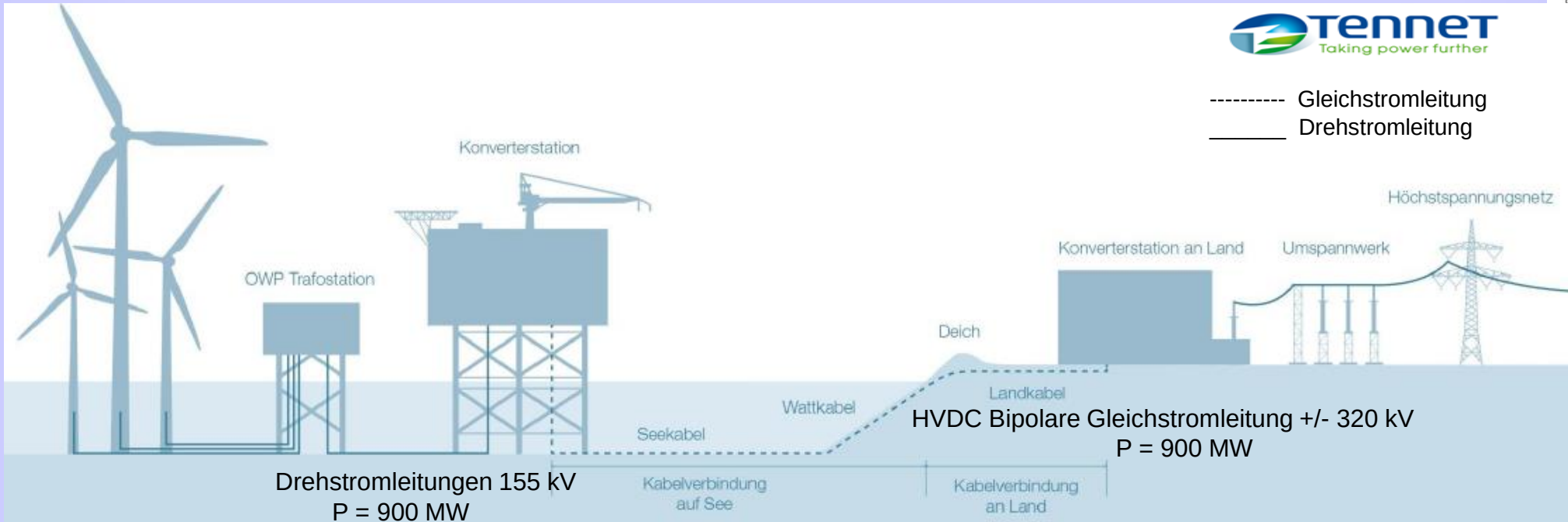
- ✓ Raumverträglich dank hoher Übertragungs-Kapazität der Kabel
- ✓ Standardisierte Schnittstelle zu OWP
- ✓ teilweise Redundanzen aufgrund paralleler Systeme
- ✗ zusätzliche Konverterplattform nötig

Quelle: W. Breuer, Geschäftsführer TenneT Offshore GmbH

Anbindung und Montage der Offshore Anlagen



----- Gleichstromleitung
 ———— Drehstromleitung



Borkum West II:

Jacket-Installation
 Dol Win α



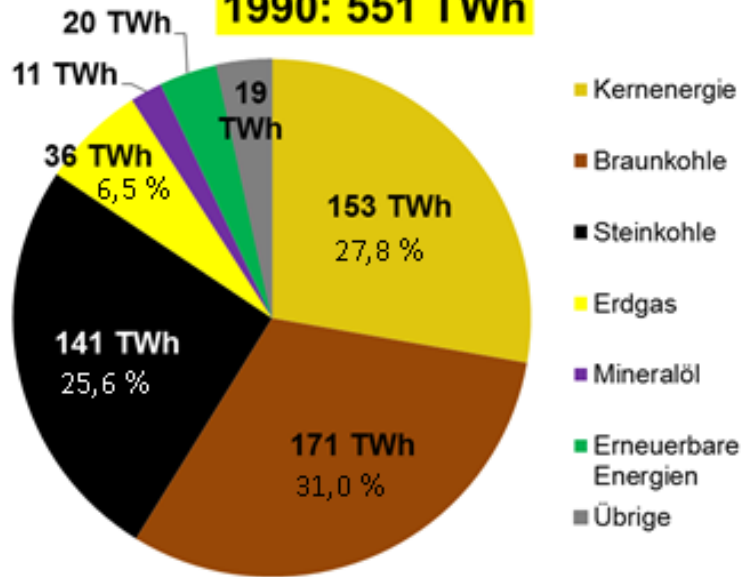
Ausdocken und Transport der Plattform Bor Win β



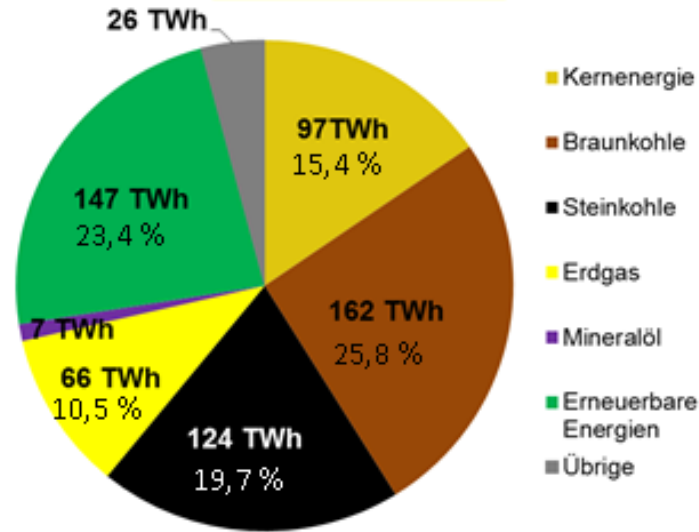
Quelle: W. Breuer, Geschäftsführer TenneT Offshore GmbH

Arbeit ist nur möglich, wenn Leistung verfügbar ist!

1990: 551 TWh



2013: 629 TWh

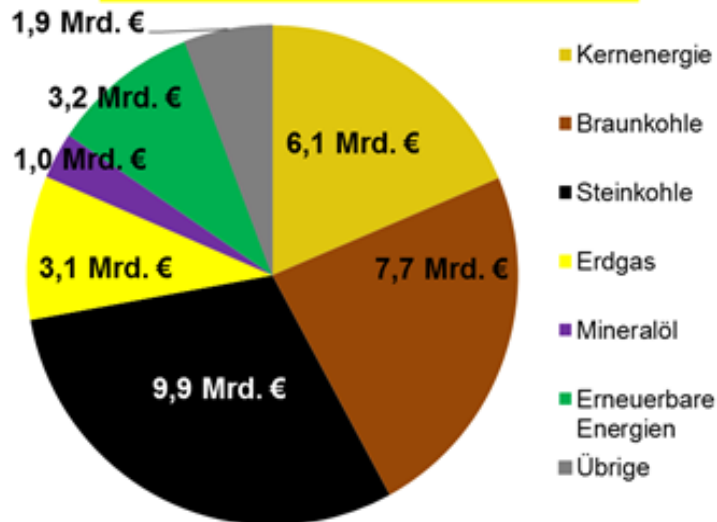


Die regenerative Energie übernimmt hauptsächlich die mit den Kernkraftwerksabschaltungen verminderte Kernenergieeinspeisung (beide CO₂ freie Stromerzeugungen), während die CO₂ behaftete Stromproduktion aus Kohle und Erdgas nahezu unverändert bleibt.

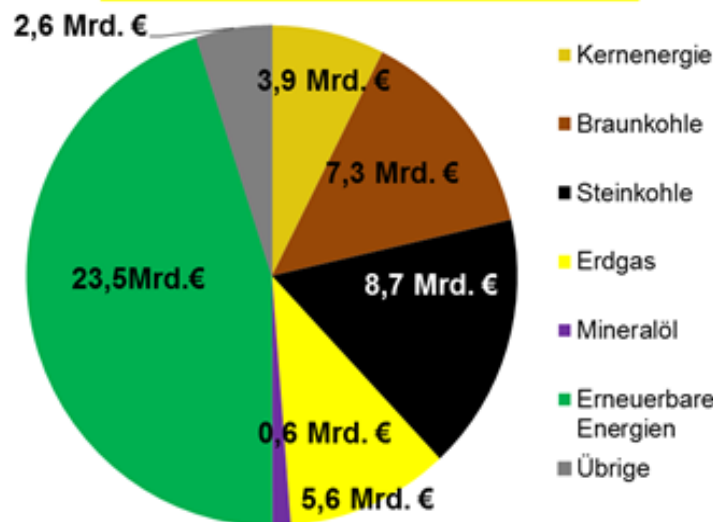
Deutlich höher sind daher die Stromerzeugungs-kosten, da zu Wind- und Sonnenschein-Mangelzeiten der bisherige Kraftwerksmix weitgehend auch weiterhin verfügbar sein muss.

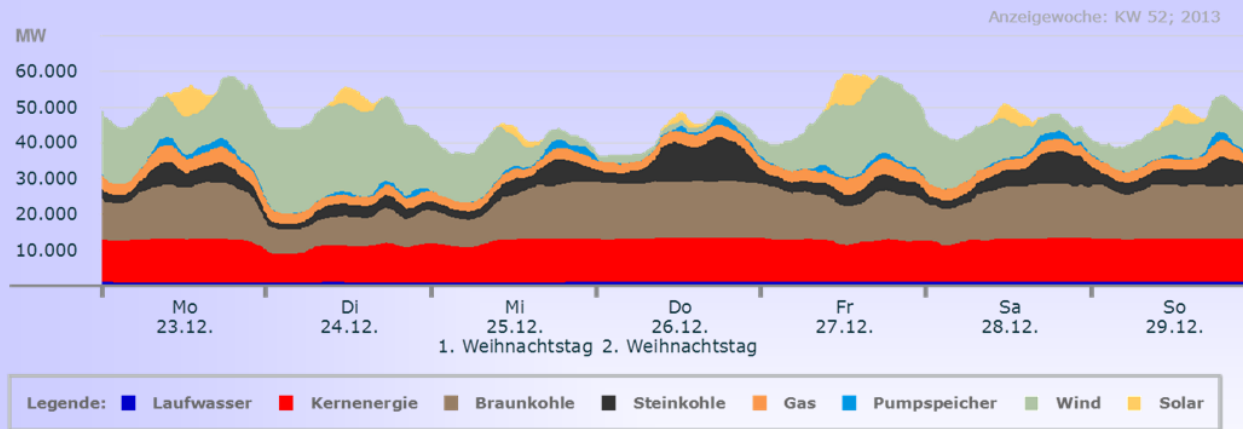
Die Residuallast hat inzwischen die 20.000 MW-Grenze bereits unterschritten mit der Folge, dass erste thermische Kraftwerke außer Betrieb gehen müssen

1990: 551 TWh, 32,8 Mrd. €



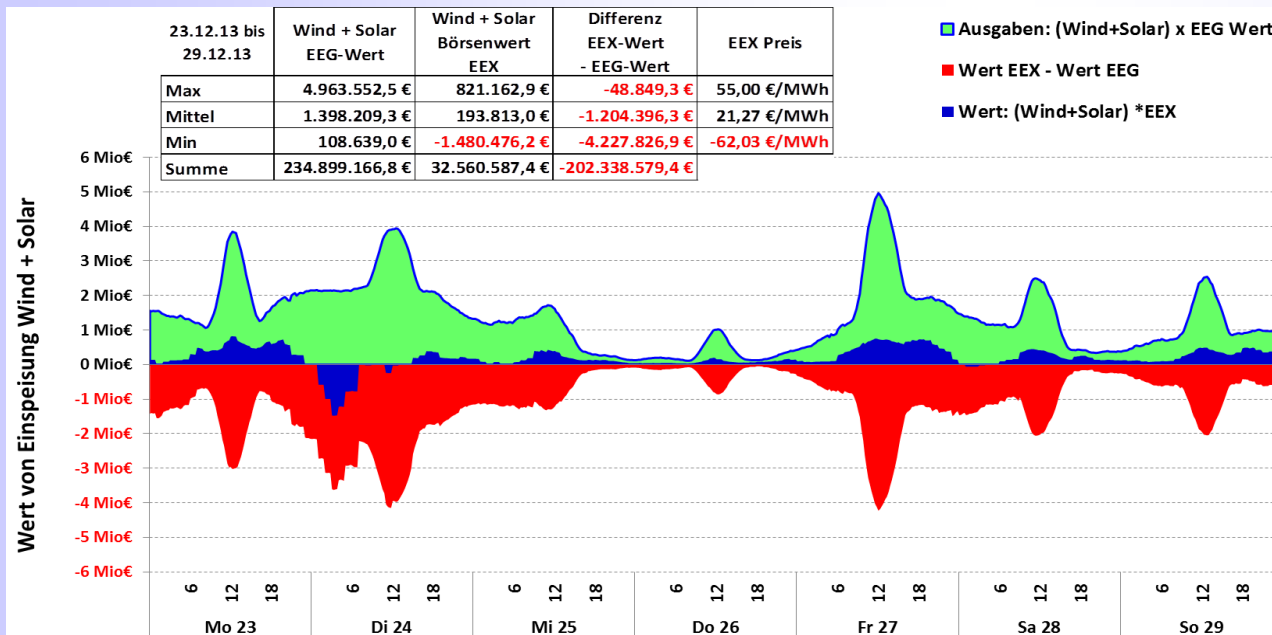
2013: 629 TWh, 52,5 Mrd. €





	LW	AKW	BK	SK	Gas	PSp	Wind	Solar
min. Leistung (GW)	0,9	7,9	6,7	1,7	2,4	0	1,1	0
max. Leistung (GW)	1,3	12,1	16,0	12,3	4,9	2,7	25,0	9,1
Wochenenergie (TWh)	0,2	1,9	2,1	0,8	0,5	0,1	2,0	0,2

Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: Leipziger Strombörse EEX



Datenquelle: EEX-Leipzig

Auflösung: Viertelstundenwerte

Darstellung: Rolf

Energiemix der Stromproduktion vom 23.-29.12.2013

Die negativen Strompreise in den Morgenstunden am 24.12. ergeben sich durch den technischen Zwang, ein weiteres Ansteigen der Frequenz, wegen des Überschusses an Erzeugungsleistung zu verhindern.

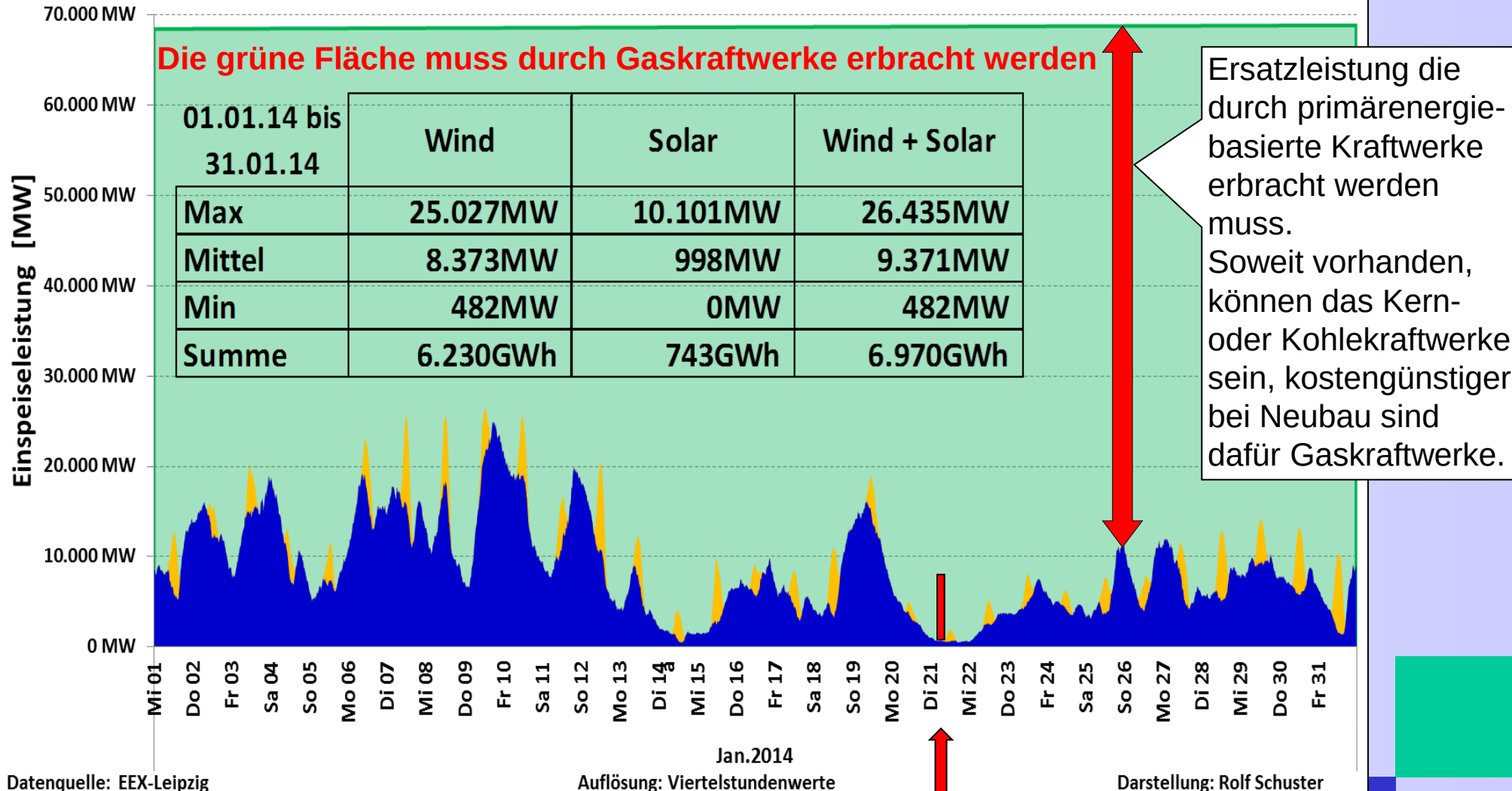
Dazu ist dieser Strom an unsere Nachbarn zu verschenken und das Geschenk früh morgens in der 5. Stunde mit 1,5 Mio. € zu gratifizieren, damit dort Gaskraftwerke herunter gefahren werden, oder zusätzlich Last generiert wird.

Die rote Fläche kennzeichnet den Verlust, wegen der hohen EEG-Vergütung den die Netzbetreiber an die Anlagenbetreiber zahlen (grüne Fläche), einerseits und der geringen oder gar negativen Wertigkeit dieses Stromes an der Strombörse in Leipzig (blaue Fläche), andererseits.

In der hier dargestellten Zeitspanne vom 23. – 29.12.2013 hat die Belastung der Stromverbraucher durch die bestehende EEG - Gesetzeslage 202,3 Mio. € betragen.

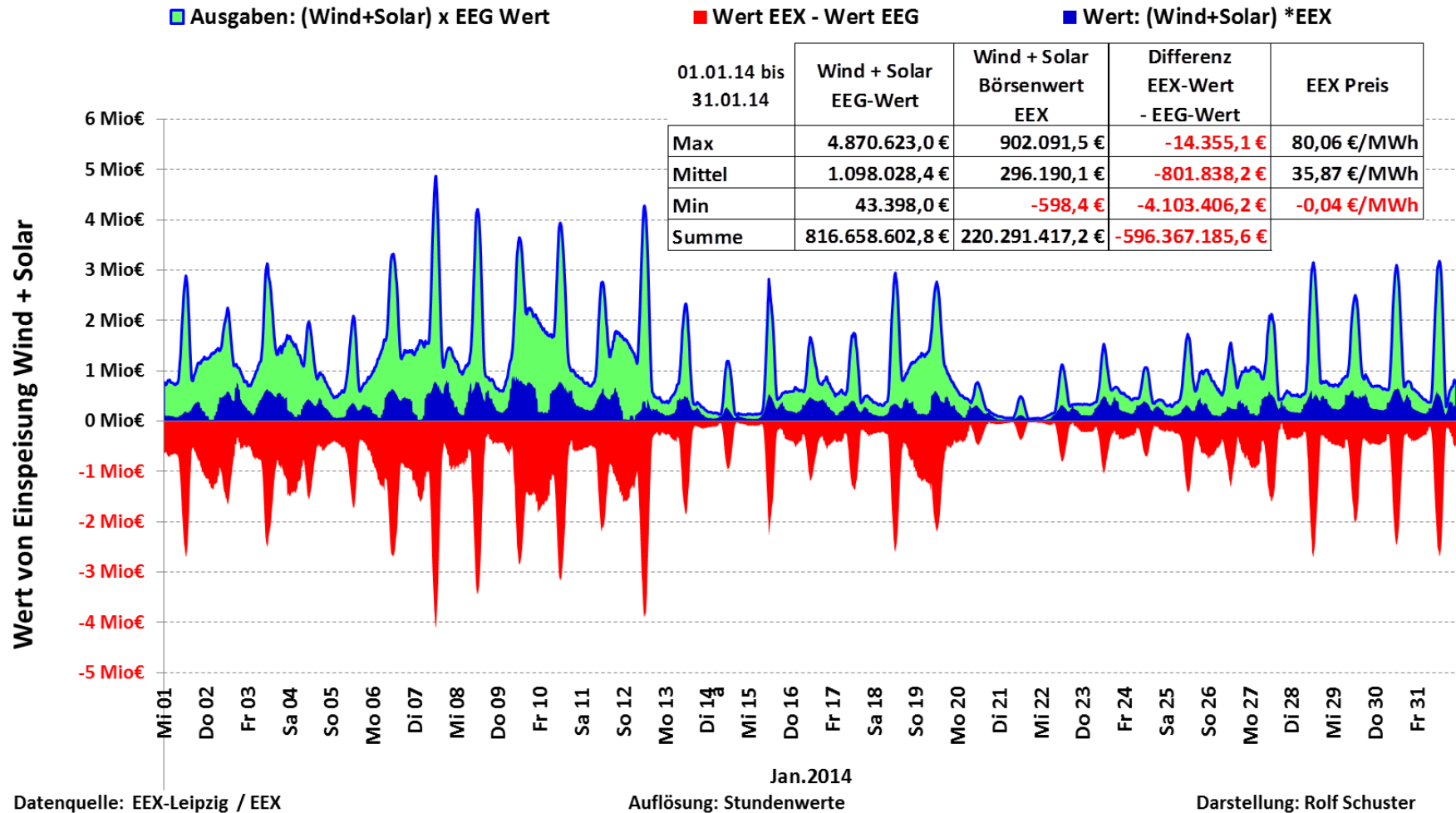
Zeitgleiche Leistungsganglinie aller Solar und Windanlagen im Januar 2014

■ inst. Leistung Wind+Solar
 ■ Sume Solar.- Windenergie Einspeisung ist
 ■ Windenergie Einspeisung Ist EEX



Zum Vergleich: Das Energiespeicher-Potenzial aller Pumpspeicherkraftwerke in Deutschland mit insgesamt 7 GW Leistung als Tagesspeicher.

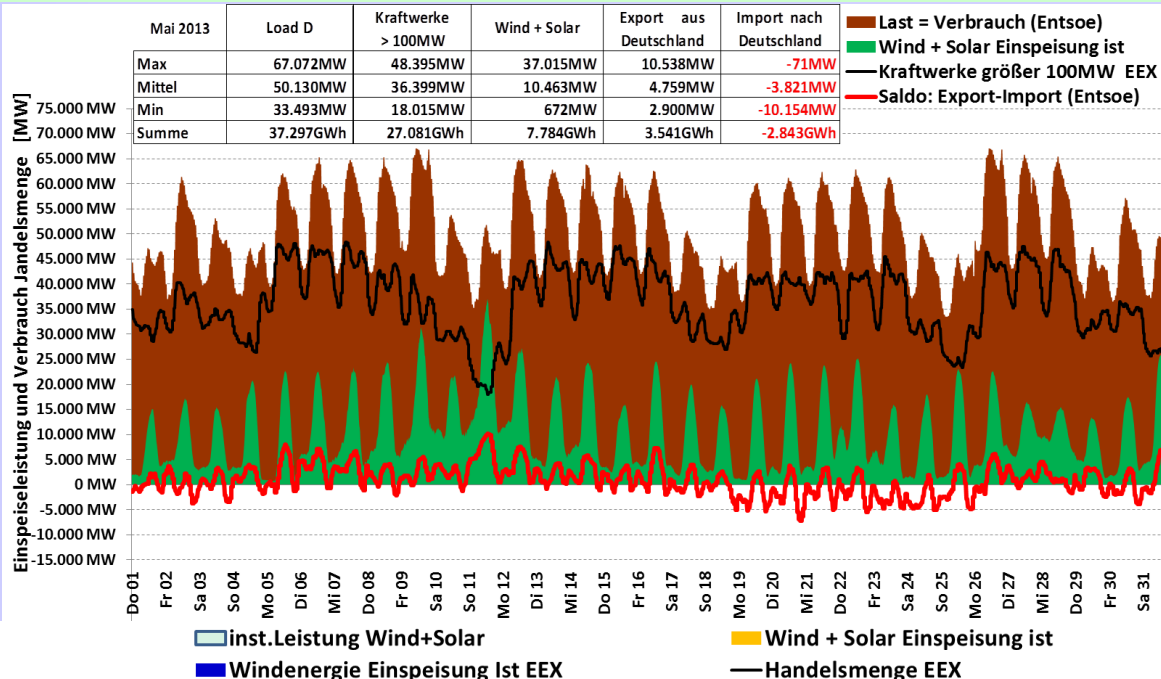
Wertigkeit der EEG Stromeinspeisung an der Strombörse EEX, Januar 2014



Die roten Flächen kennzeichnen die am Jahresende auf die nicht privilegierten Stromverbraucher umzulegende EEG-Belastung. Es wurden zwischen 0 und 8,0 ct/kWh EEG-Vergütung bezahlt, im Mittel wurden 3,6 ct/kWh bezahlt, um die sich der jeweilige aktuelle Börsenpreis erhöhte.

Es ist also nicht so, wie im politischen Raum oft behauptet wird, dass die regenerative Stromerzeugung die Stromkosten für die Stromverbraucher verringert, sondern Tatsache ist, dass die zu bezahlenden Strompreise gegenüber den Börsenpreisen effektiv etwa verdoppelt werden!

Zeitgleiche Leistungsganglinie der Stromerzeugung im Mai 2014

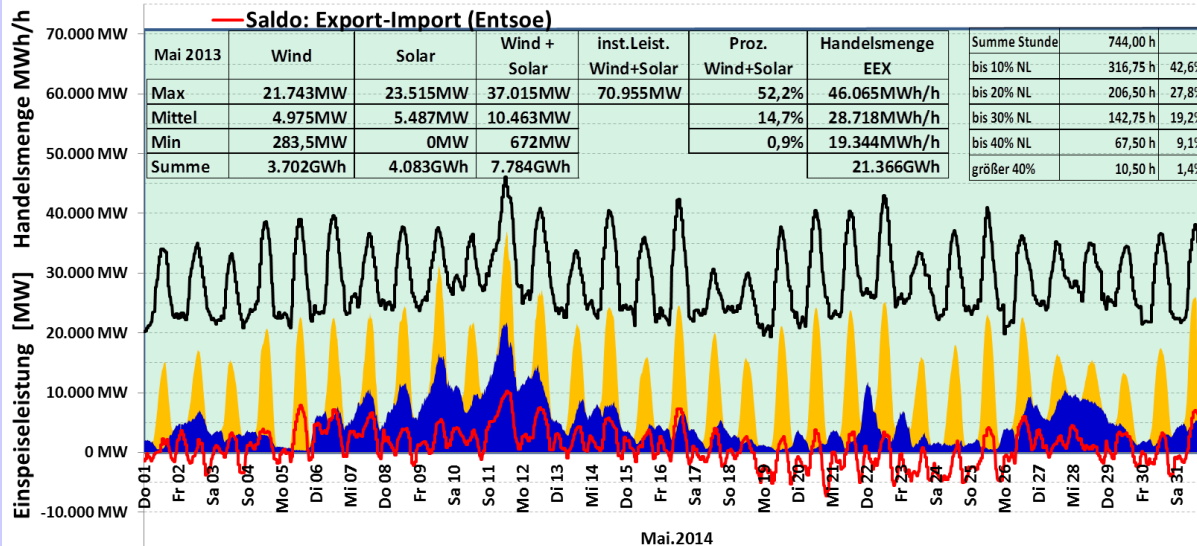


Von der installierten Leistung aller Windenergieanlagen mit 34.613 MW und der aller Photovoltaikanlagen mit 36.342 MW, insgesamt 70.966 MW, waren am Sonntag den 11.5.2014 um die Mittagszeit maximal 37.015 MW, dominierend durch die Windenergieanlagen, verfügbar.

Im Minimum waren es 672 MW in den Vormittagsstunden am 5.5.214.

Am Tag der maximalen Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenanlagen am 11.5. erreichte auch die Handelsmenge am Spotmarkt der Leipziger Strombörse mit rd. 46 GW ein Maximum.

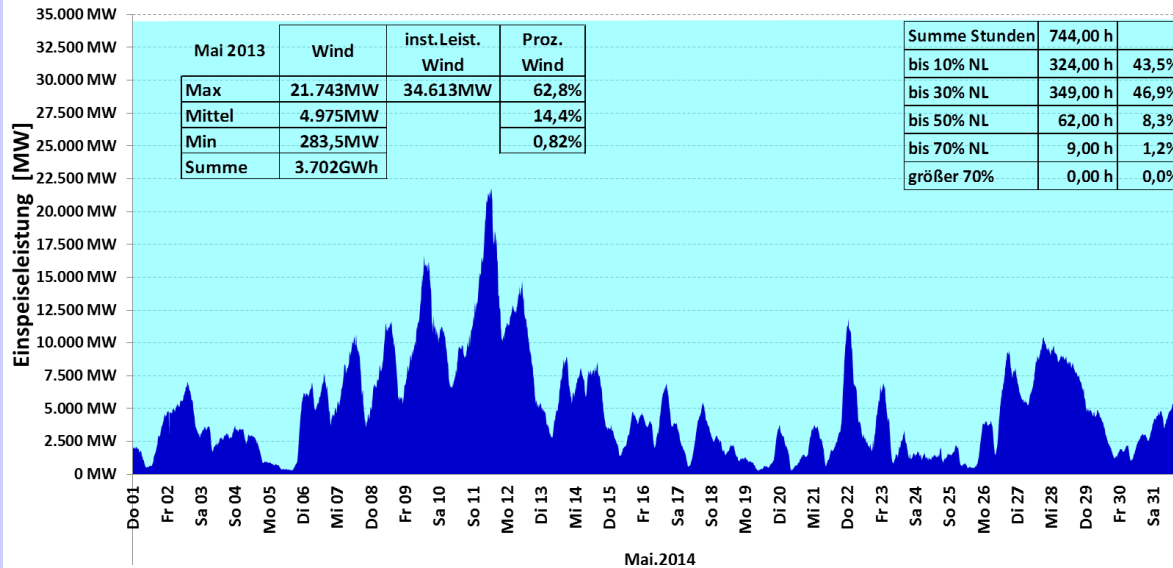
Diese liegt typischer Weise zwischen 20 GW und 40 GW im Nacht-/Tagrhythmus nach Maßgabe der Wettervorhersage.



Zeitgleiche Leistungsganglinie aller Solar- und Windanlagen im Mai 2014

■ Nennleistung Wind

■ Windenergie Einspeisung Ist EEX



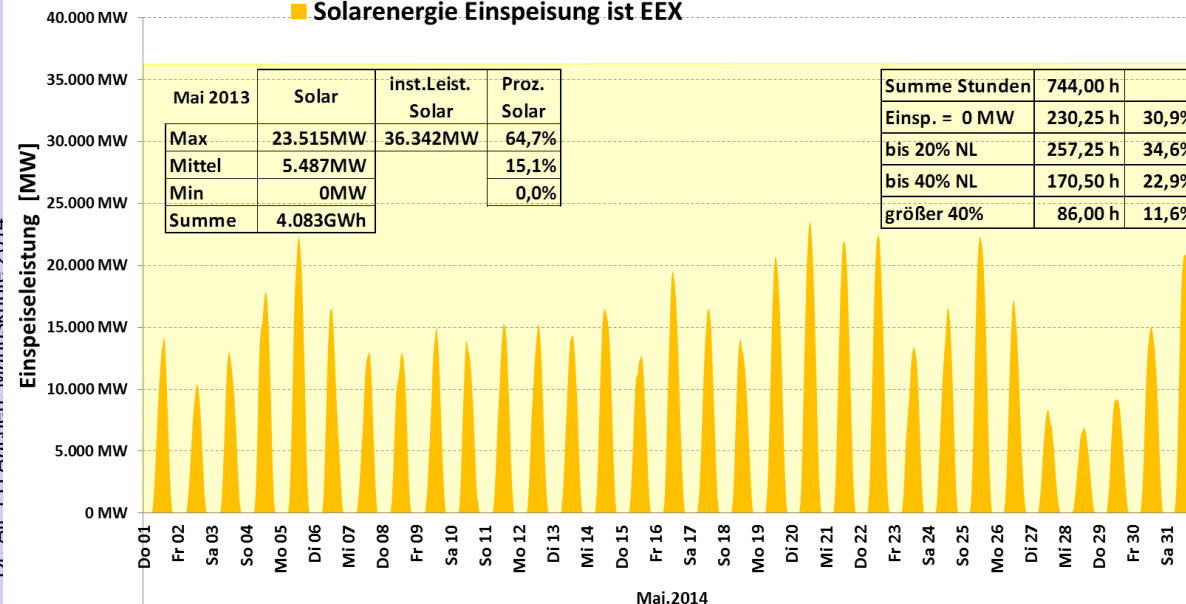
Zum Vergleich das Energie- Speicher- potenzial aller Pumpspeicherkraftwerke in Deutschland mit 7 GW Leistung als Tagesspeicher.

Von der installierten Leistung aller Windenergieanlagen mit 34.613 MW und der aller Photovoltaikanlagen mit 36.342 MW, insgesamt 70.966 MW, waren am Sonntag den 11.5.2014 um die Mittagszeit maximal 37.015 MW, dominierend durch die Windenergieanlagen, verfügbar.

Im Minimum waren es bei den Windenergieanlagen 283,5 MW in den Vormittagsstunden am 5.5.214.

■ Nennleistung Solar

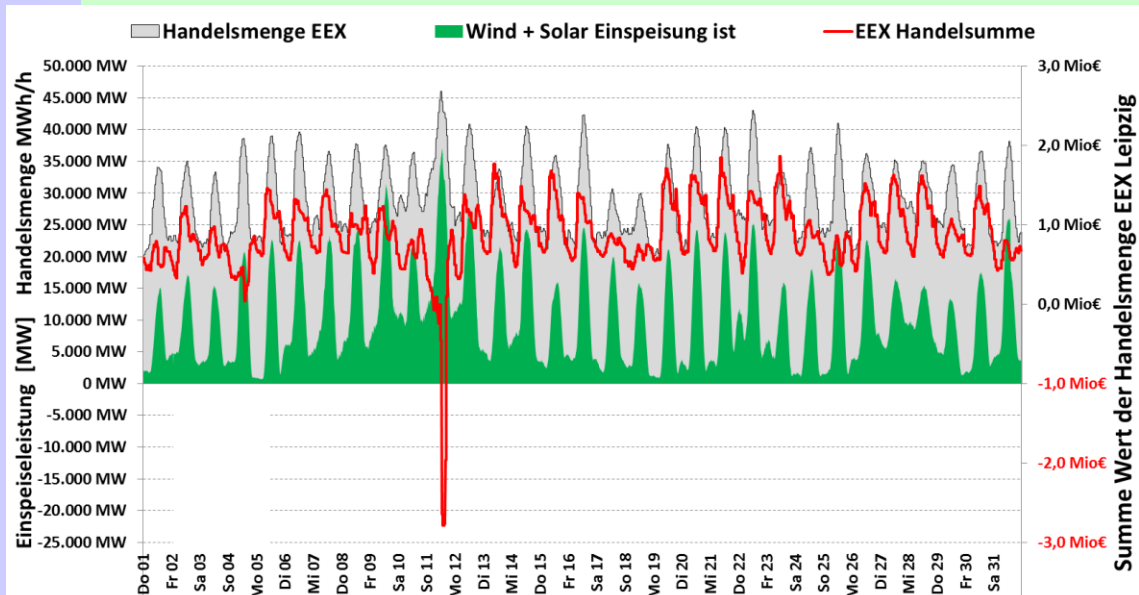
■ Solarenergie Einspeisung ist EEX



Der Tag mit der maximalen Stromerzeugung aus Sonnenanlagen war am 20.5. mit 23,5 GW.

Die minimale Erzeugung am Tag lag am 28.5. zur Mittagszeit bei rd. 7.000 MW, nach Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang an allen Tagen naturgemäß bei null MW.

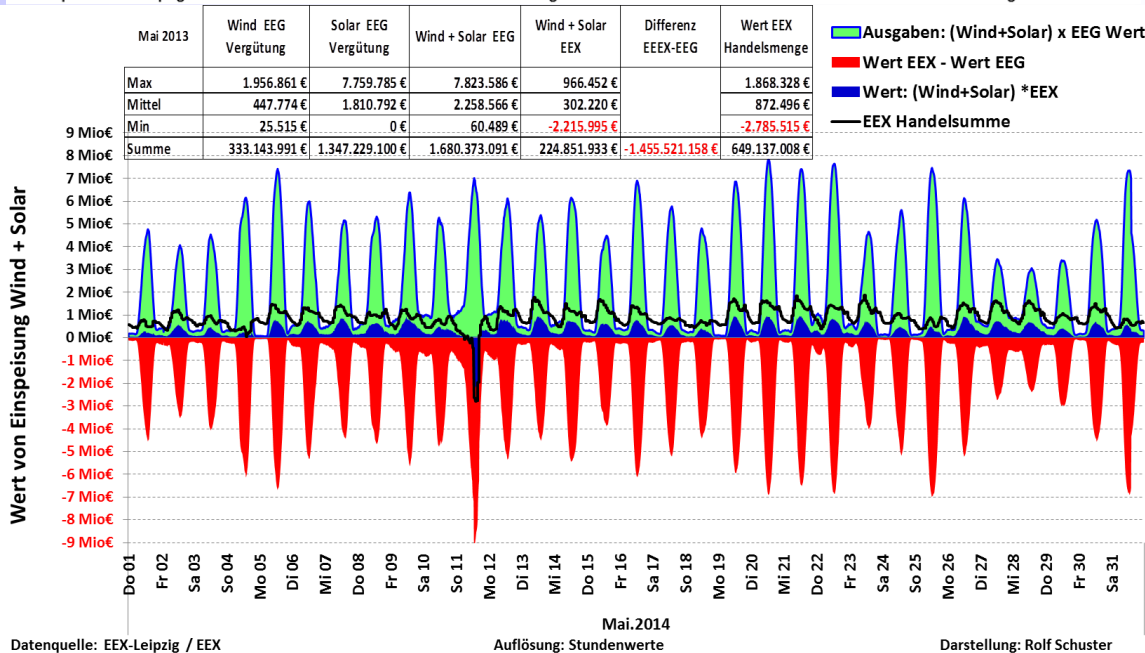
Wert der Solar- und Windstromerzeugung im Mai 2014



Datenquelle: EEX-Leipzig

Auflösung: Viertelstundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster



Datenquelle: EEX-Leipzig / EEX

Auflösung: Stundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster

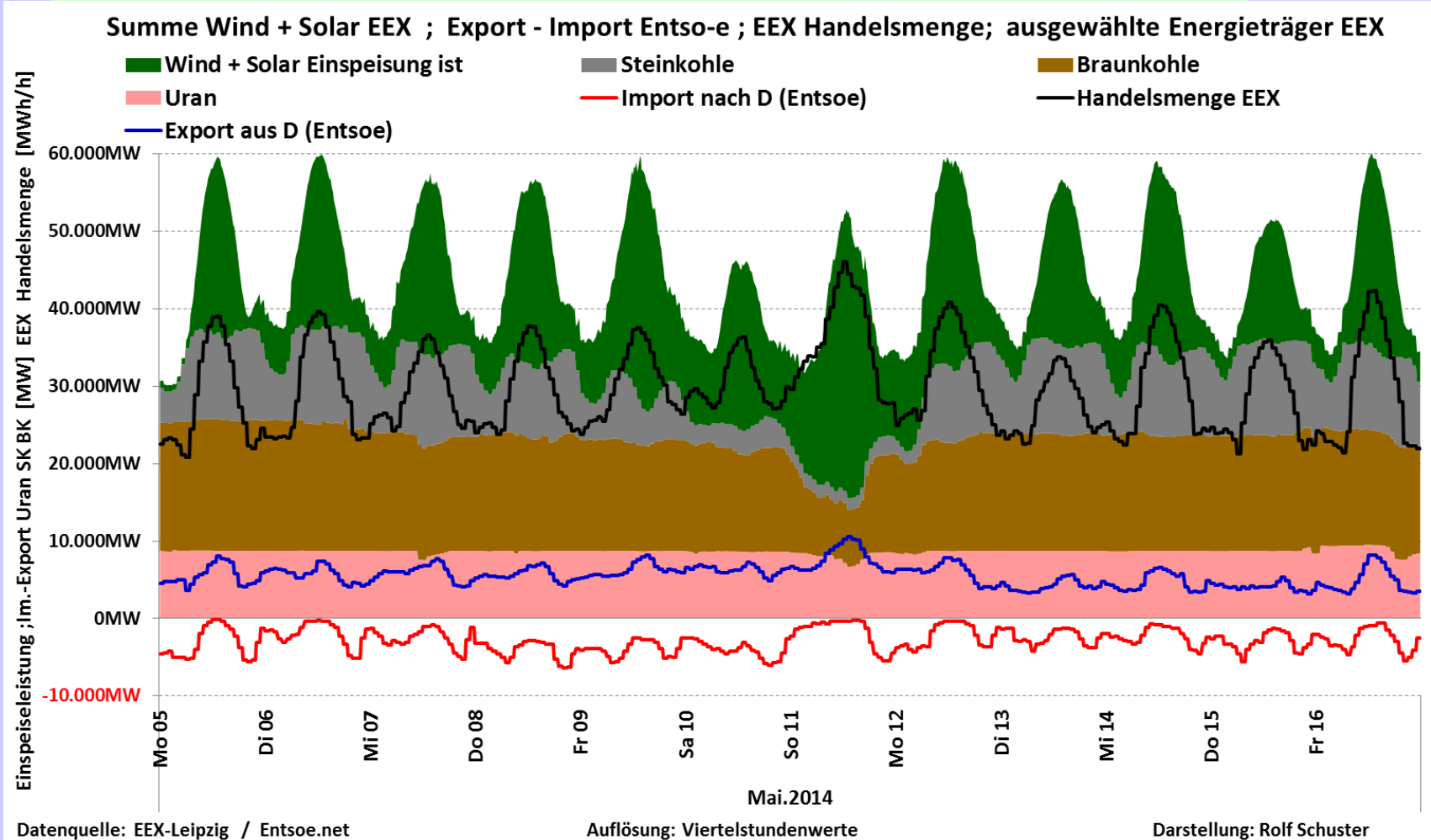
Am Spitzentag der Stromerzeugung aller Wind- und Sonnenenergieanlagen am 11.5. war der Wert des erzeugten Stromes negativ mit einem Handelswert von **-2,8 Mio. €**.

Dieser Tageswert liegt typischerweise zwischen 0,5 und 2,0 Mio. €.

Die roten Ganglinien kennzeichnen die als Subvention für die nach dem EEG geförderte Wind- und Solarstromerzeugung auflaufenden Subventionsbeträge zu Lasten aller Stromverbraucher.

Diese erreichten am 11.5., infolge der an diesem Tag sich an der Strombörse gebildeten negativen Preise, ein Maximum von rd. **-9 Mio. €**.

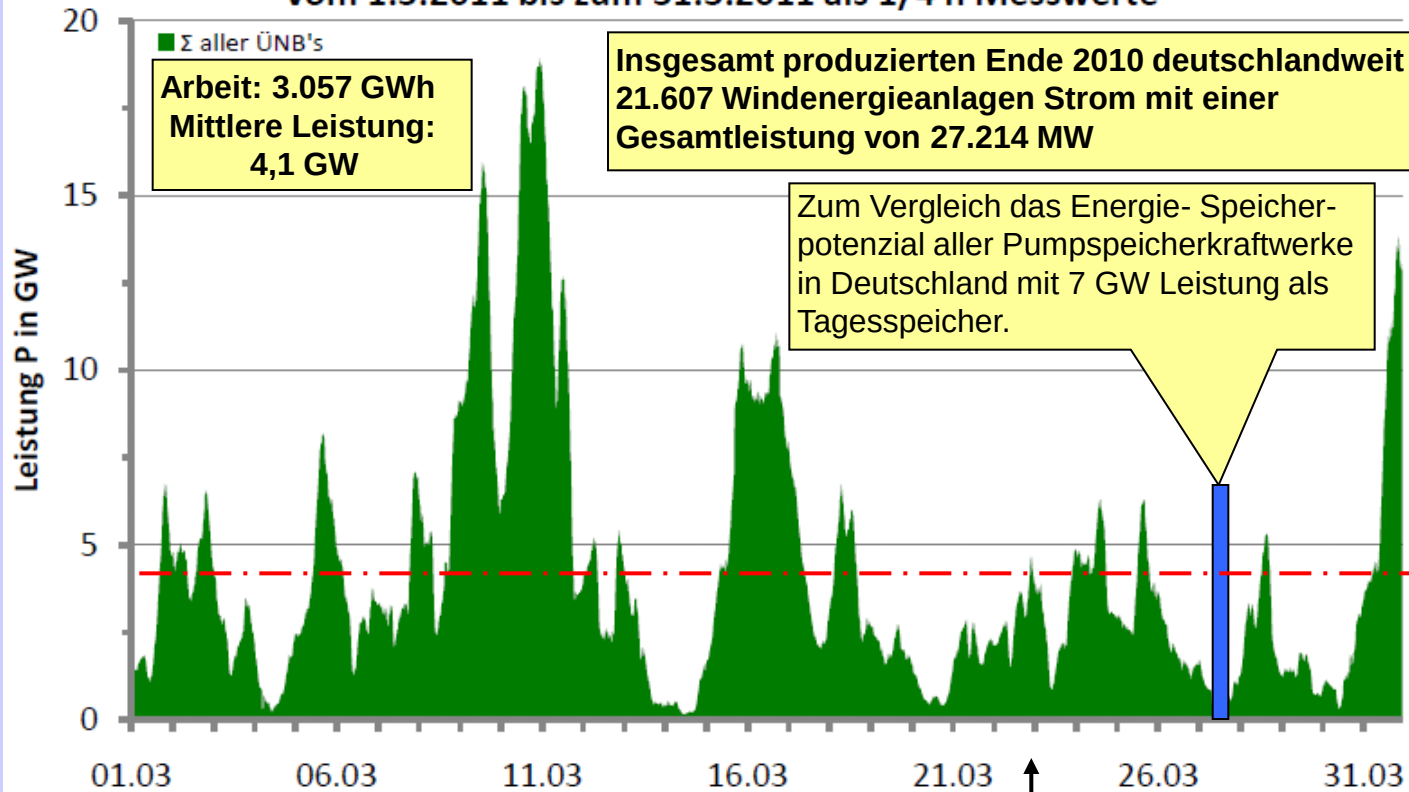
Wert der Solar- und Windstromerzeugung im Mai 2014



Wieso sich am 11.5.2014 negative Börsenpreise bilden mussten, kann man an den Leistungsganglinien und dem daraus erkennbaren Kraftwerkseinsatz erkennen. Es mussten die Steinkohle-, die Braunkohle- und sogar die Kernkraftwerke massiv zurückgefahren werden, um der Wind- und Sonnenstromeinspeisung „Platz“ zu machen. Die Kostenersparnis in diesen im Teillastbetrieb gefahrenen Kraftwerken betrifft nur den eventuell ersparten Primärenergieeinsatz und ist daher sehr gering, praktisch sogar gleich Null!

Zeitgleiche Leistungsganglinie aller ÜNB's im Monat 3.2011

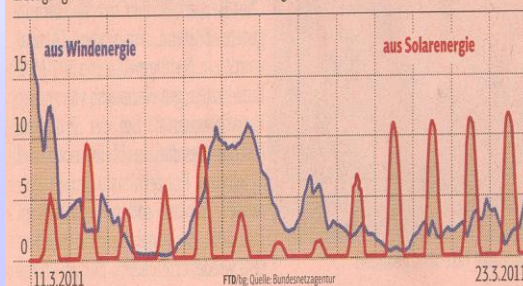
Ganglinie der zeitgleichen Windleistungseinspeisung
vom 1.3.2011 bis zum 31.3.2011 als 1/4 h Messwerte



In Deutschland sind zusätzlich zu der Windleistung rd. 17.000 MW Photovoltaikleistung installiert. Im März 2011 waren diese, wie in der Ganglinie der Wind- und Sonnen-Leistungen vom 11.3. bis 23.3.2011 dargestellt, verfügbar. Es ist deutlich zu erkennen, dass zu mehreren Zeitpunkten in dem dargestellten Zeitintervall die Summenleistung nahezu Null war, so dass beide Erzeugungsarten zu 100 % durch Reservekapazitäten z.B. aus noch zu bauenden Gaskraftwerken abgesichert werden müssen. Die verfügbare Speicherkapazität aus Pumpspeicherkraftwerken (blauer Balken) ist bei weitem nicht ausreichend, um die leistungslosen Zeiten der regenerativen Strom-erzeugung zu überbrücken.

Mal rauf, mal runter Quelle: FTD vom 30.5.2011

Erzeugung von Elektrizität in Deutschland in Tsd. Megawatt

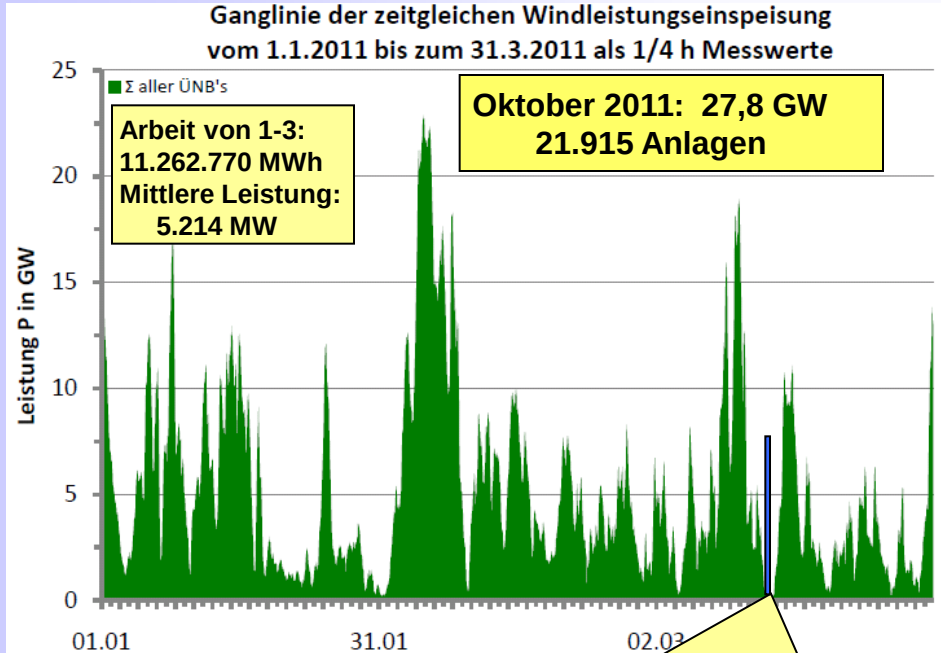


Ein solches System aus und Gaskraftwerken wird zu Stromerzeugungskosten 35 ct/kWh je nach Wind/ Kernkraftstromerzeugung. Stromerzeugung erfordert **Mehrkosten** für die

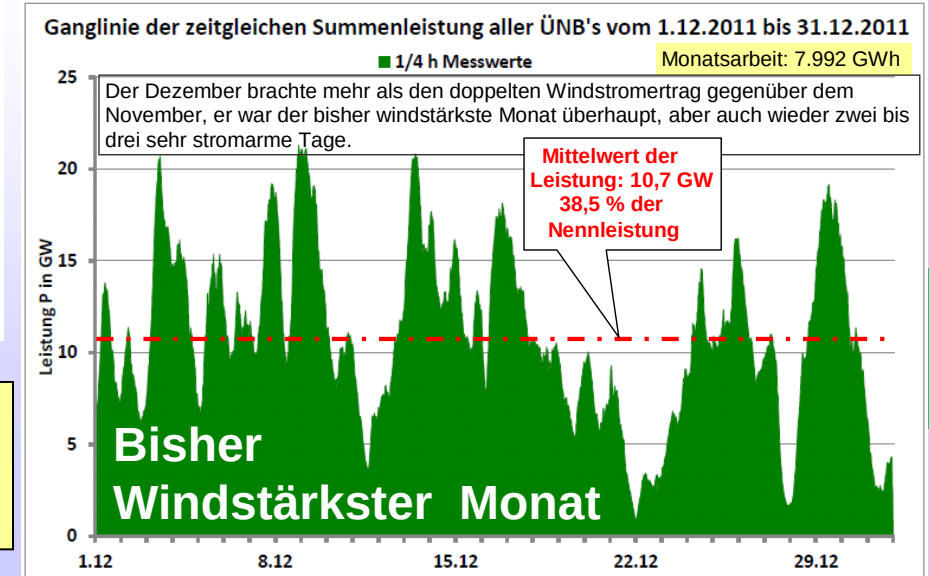
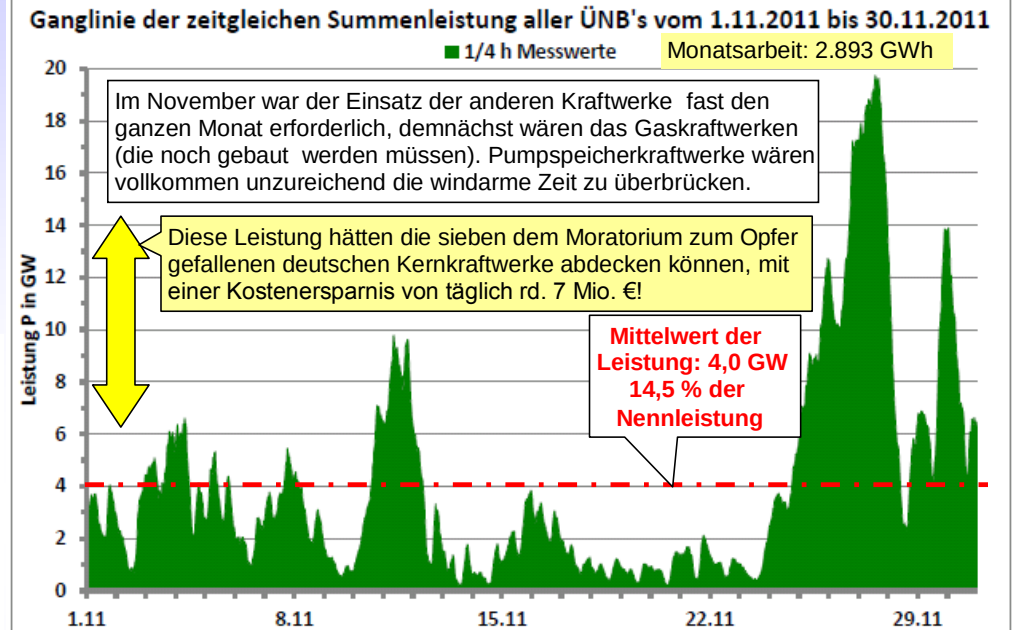
Wind-, Sonnen- erheblich höheren führen, von bisher rd. 3,5 ct/kWh auf 12 bis Sonnen- und Erdgasanteil für die zu ersetzende Bei Wegfall der rd.150 Mrd. kWh Kernkraft- das jährlich zwischen **13 und 47 Mrd. €** Erzeugung.

Ganglinie der verfügbaren Windleistung aller Windenergieanlagen in Deutschland im Jahr 2011

Die Jahresarbeit betrug 2011: 48,9 TWh (Vorjahr 35,77 TW, was einer Benutzungsdauer der installierten Leistung von 1.759 h entspricht. Das Jahr hat aber 8.760 Stunden in denen zwischen 40 % und 100 % der Maximalleistung benötigt werden.

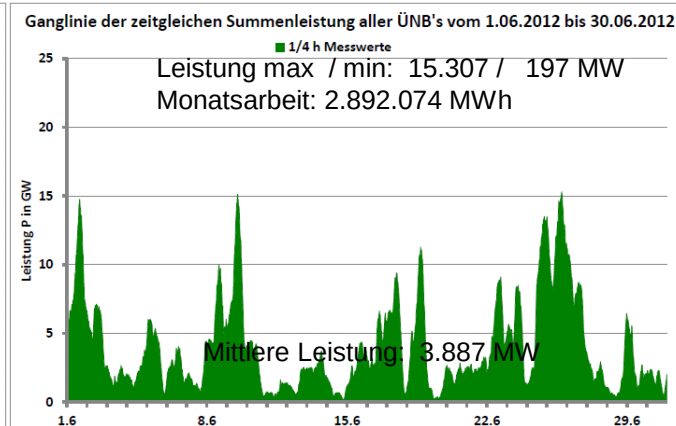
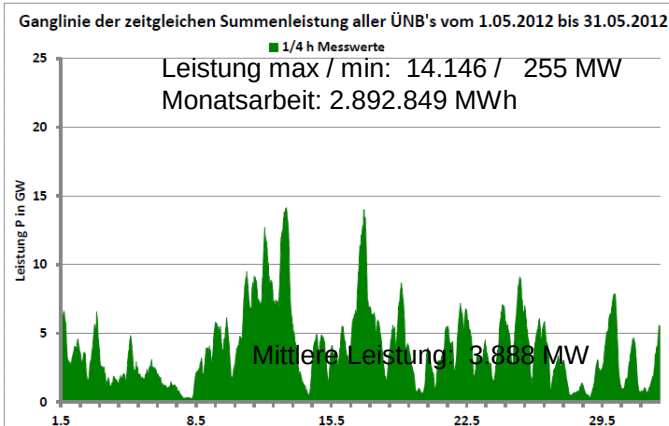
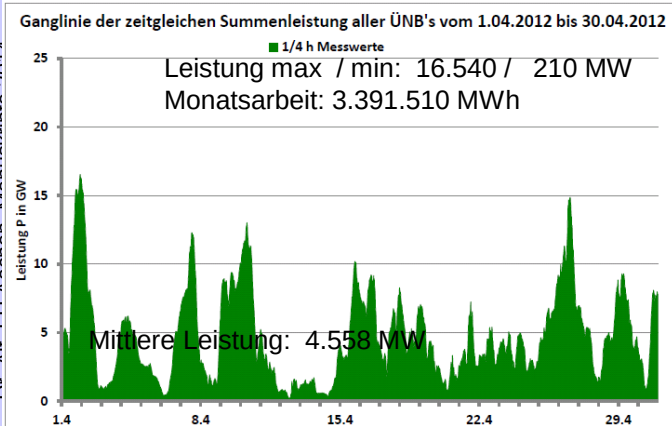
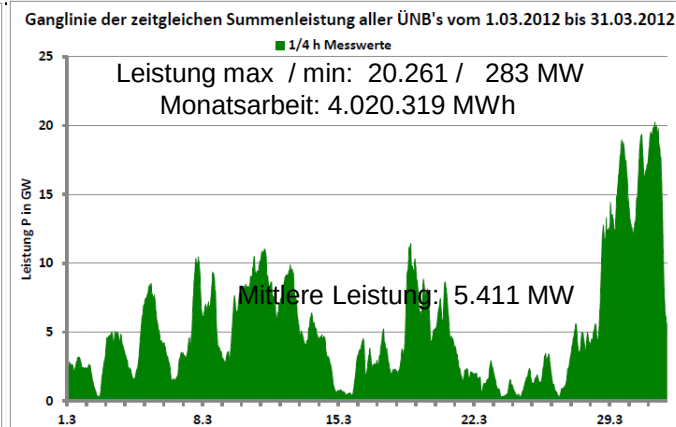
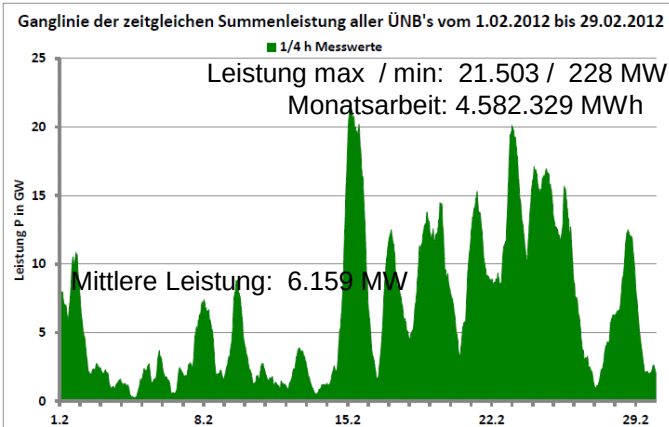
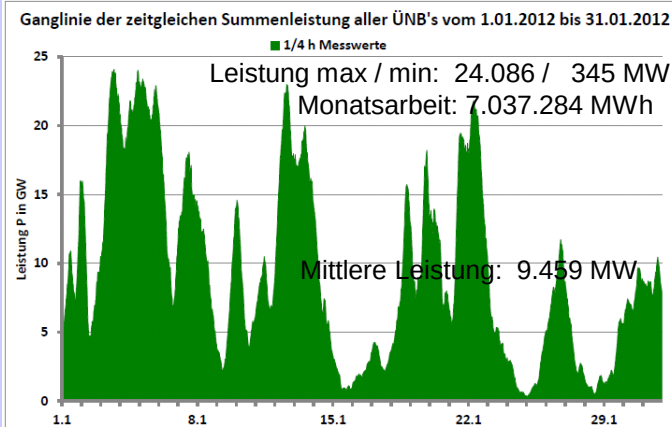


Zum Vergleich: Das Energie-Speicherpotenzial aller Pumpspeicher-Kraftwerke in Deutschland ist mit 7 GW Leistung als Tagesspeicher (max. 8h) vollkommen unzureichend, die Windstromflautezeiten zu überbrücken



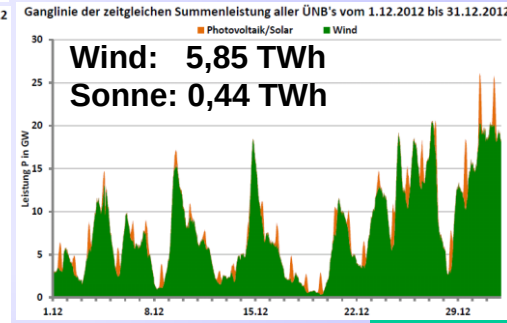
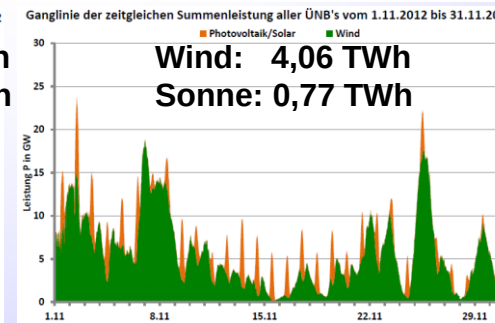
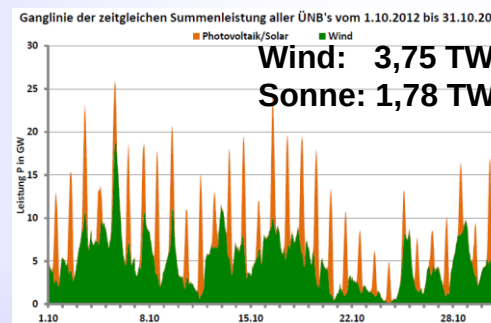
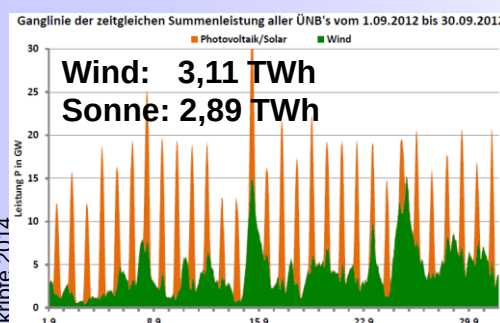
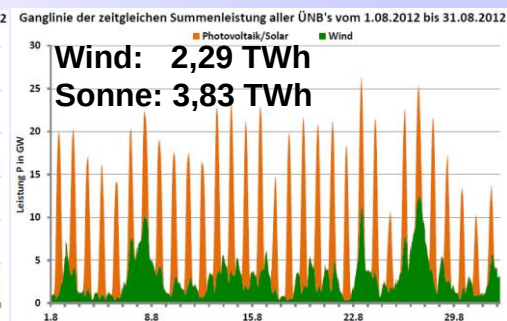
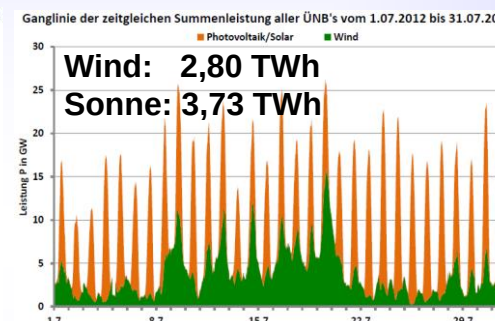
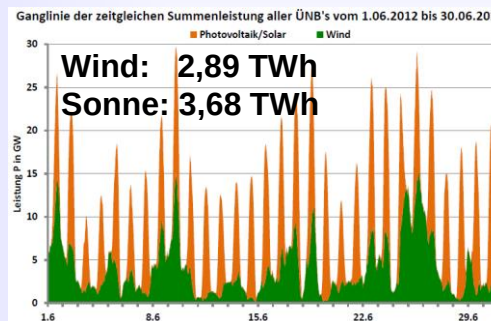
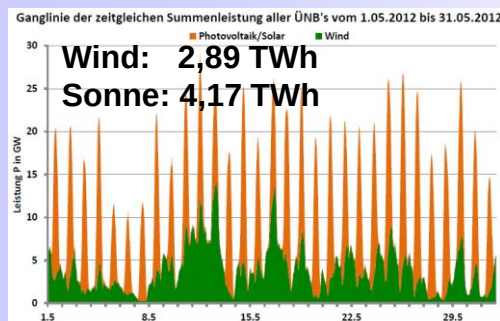
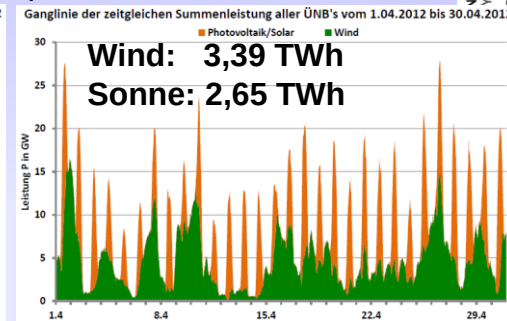
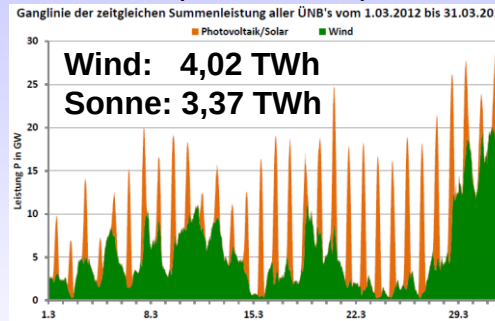
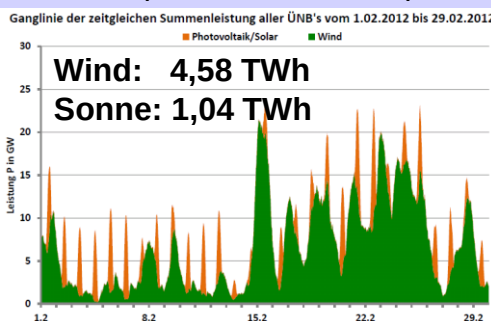
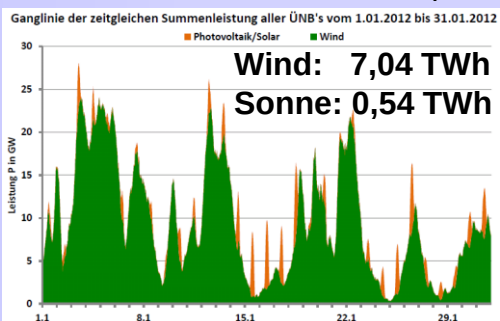
Ganglinien der verfügbaren Windleistung aller Windenergieanlagen in Deutschland im 1. Halbjahr 2012

Minimaler Leistungswert in MW im Juni	197 (0,67 % der inst. Leistung)
Maximaler Leistungswert in MW im Januar	24.086 (82,5 % der inst. Leistung)
mittlere Leistung in MW (in % der inst. Leistung)	3.887 bis 9.459 (13,8 - 32,4%)
Gesamte Arbeit in MWh (Tagesbedarf rd. 1,65 TWh)	24.816.365 (rd. 8,3 % des Bedarfes)
Minimaler Arbeitstageswert in MWh im Mai	13.581 (0,83 % des Tagesbedarfes)
Maximaler Arbeitstageswert in MWh im Januar	526.078 (32,0 % des Tagesbedarfes)
Maximale Leistungsänderung in MW/min im Mai	168,3 (von 71,7 bis 168,3)



Wind- plus Solarleistung aller EEG-Anlagen in 2012

Wind: Installiert: 30.980 MW, Min: 192 MW, Max: 24.086 MW, Sonne: Installiert; 32.400 MW, Min: 0 MW, Max: 22.368 MW



Quelle: Datenbeschaffung und Auswertung, G. Borgolte 2013

Die installierte Leistung zu Ende des Jahres 2012 erreichte bei den Windanlagen 30.980 MW, davon 150 MW offshore und bei den Photovoltaikanlagen 32.400 MW. In den Sommermonaten ist tagsüber die Photovoltaikleistung in der Regel dominierend, aber in den Wintermonaten meist fast bedeutungslos. Bis 2030 sollen in der deutschen Nord- und Ostsee 25 GW Offshore-Windenergie-Anlagen hinzu kommen.

Derzeit sind 0,15 GW installiert, die Erkenntnis, dass das Ziel nicht zu erreichen ist, ist ein offenes Geheimnis nicht nur im Hause Siemens oder Tennet.

60 MW Offshore Windpark Alpha Ventus ab 27.4.2010 in Betrieb

Bundesumweltminister Norbert Röttgen (2. v. l.) drückte zusammen mit den Vorstandsvorsitzenden der Energieunternehmen Eon, Wulf Bernotat, EWE, Werner Brinkner und Vattenfall, Tuomo Hataka symbolisch den Startknopf.

"Alpha Ventus", ist der erste Hochsee-Windpark vor der deutschen Küste. Die Anlage bestehend aus zwölf Windenergieanlagen, befindet sich 45 Kilometer nördlich von Borkum in der Nordsee. "Alpha Ventus" ist ein Testprojekt, mit dem grundlegende Erfahrungen in Bau und Betrieb von Windrädern auf hoher See gesammelt werden sollen. Der Bau der Anlage kostete etwa 250 Mio. € und wird von den Energiekonzernen E.on und Vattenfall sowie der Stromgesellschaft EWE aus Niedersachsen betrieben.

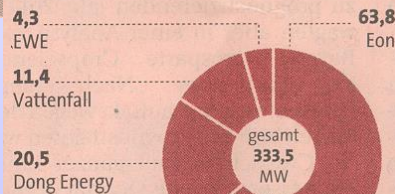
1. Hauptsatz: Von nichts kommt nichts.
2. Hauptsatz: Es gibt nichts umsonst.
3. Dr. Greilich: „Wissen+Optimismus = Konstant“



Quelle: FTD 28. 4. 2010

Alte Bekannte

Anteil an der Leistung neu installierter* Offshore-Windkraftanlagen in Nord- und Ostsee in %



Quelle: FTD 23. 7. 2010

* Januar bis Juni 2010
FTD/sm; Quelle: EWEA

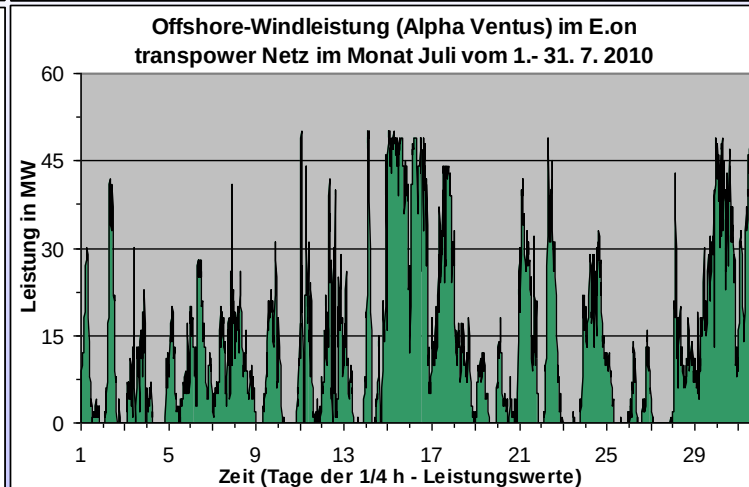
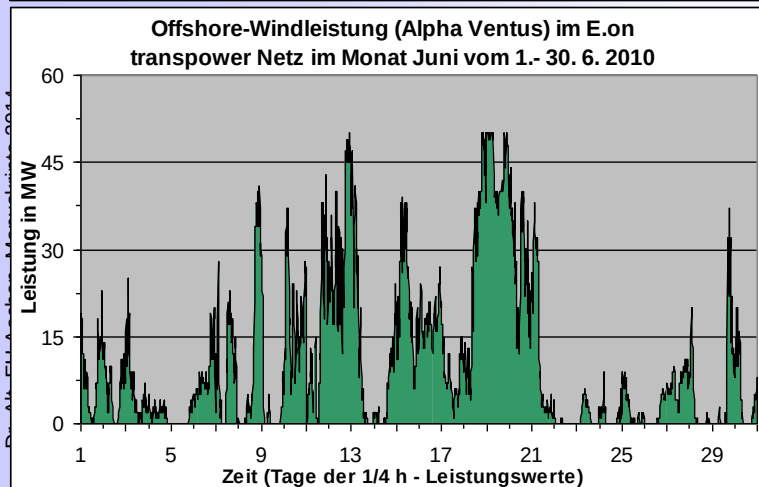
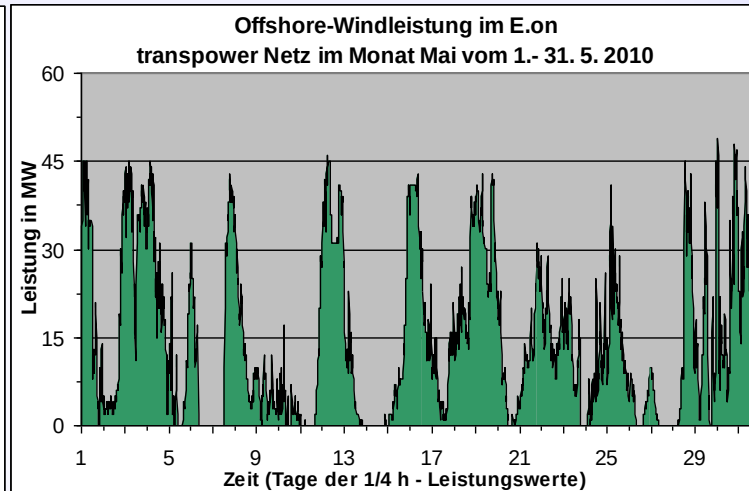
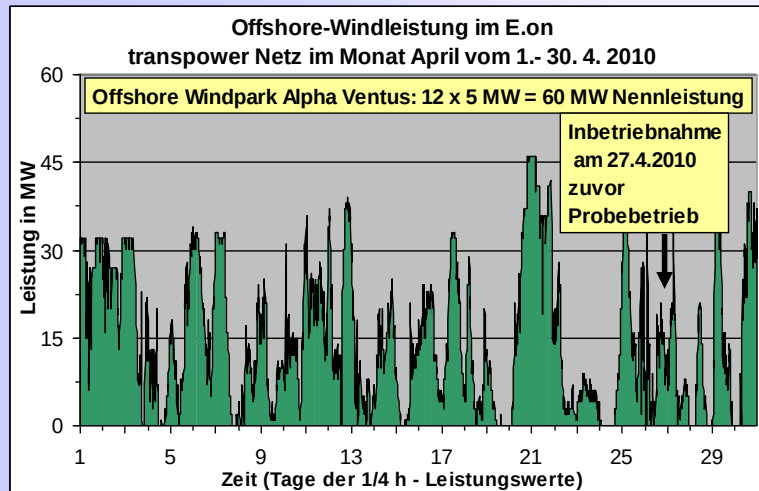


Aufbau der Trafo- und Übergabestation mit Hubschrauber-Landeplattform

60 MW Offshore Windpark Alpha Ventus, Stand Mai 2012

Offshore - Windleistungseinspeisung ins transpower - Netz vormals E.on-Netz ab April 2010 in Betrieb, 2011: 267 GWh, 4.450 h

Der Ertrag wurde 2011 mit 267 GWh um 15 % gegenüber der Prognose übertroffen. DOTI-Geschäftsführer Rudolf Neuwirth von E.ON: „alpha ventus als erfolgreiches Pionierprojekt zeigt das Potenzial der Offshore-Windenergie, aber auch die wirtschaftlichen Risiken der aufwändigen Errichtung.“

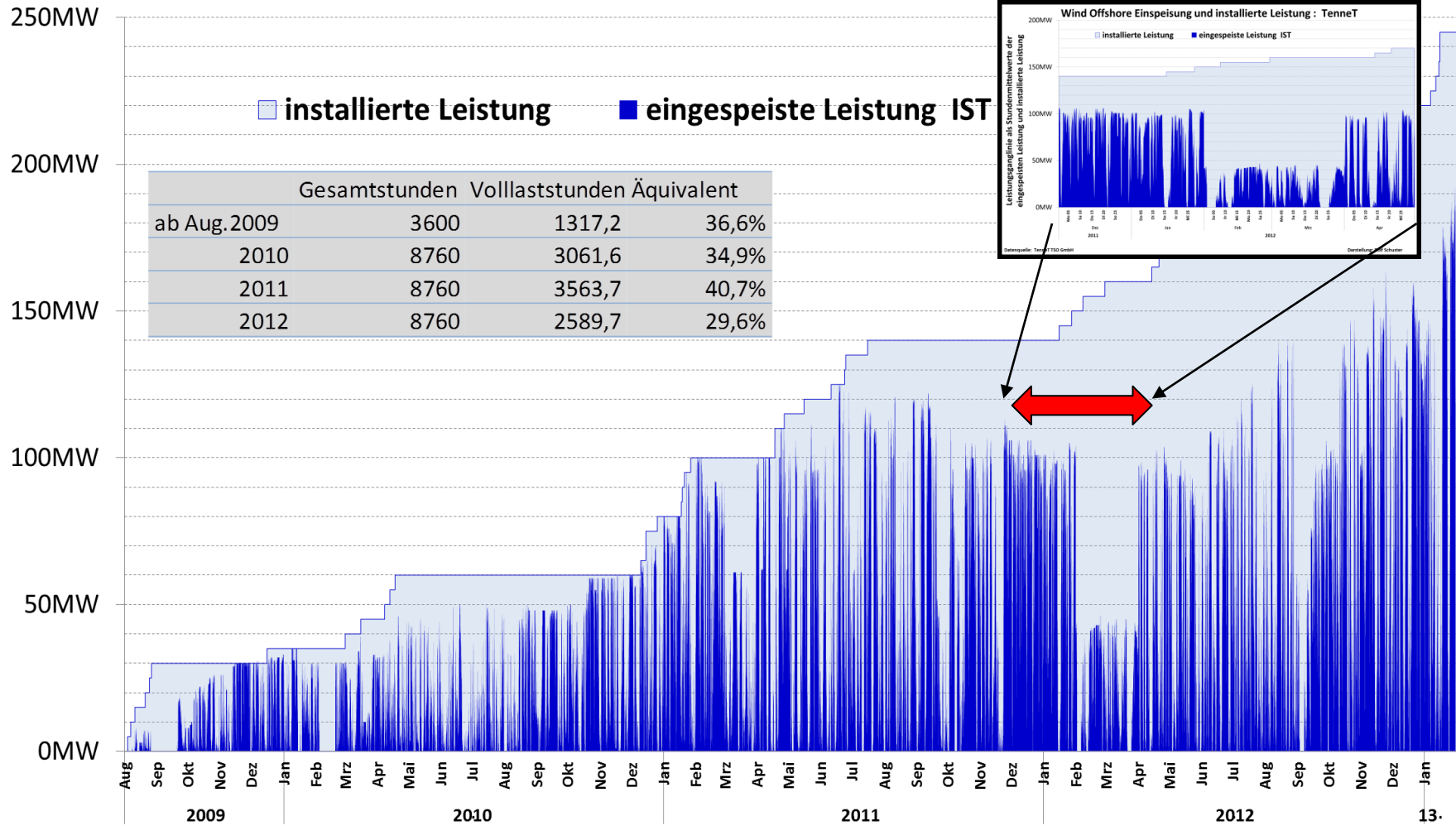


Bundesumweltminister Norbert Röttgen nahm am 27.4.2010 symbolisch zusammen mit den Vorstandsvorsitzenden der Energieunternehmen Eon, Wulf Bernotat, EWE, Werner Brinkner und Vattenfall, Tuomo Hataka den ersten deutschen Hochsee-Windpark "Alpha Ventus", in der Nordsee vor Borkum in Betrieb. Es lässt sich bereits die mittlere Leistung mit rd. 22,5 MW entsprechend 3.285 Benutzungsstunden der Nennleistung abschätzen.

Offshore Windparks in der Nordsee bis 2012

Wind Offshore Einspeisung und installierte Leistung : TenneT

Leistungsganglinie als Stundenmittelwerte der
eingespeisten Leistung und installierte Leistung



Datenquelle: TenneT TSO GmbH

Darstellung: Rolf Schuster

Siemens startet neu mit Offshore Windparks in der Nordsee ab 2014

Eine halbe Stunde fliegt die zehnsitzige Propeller-maschine schon, als das mit Windrädern verspargelte Seegebiet in Sicht kommt. Im Zentrum ein kleiner gelber Punkt, der langsam größer wird. „Das ist sie“, übertönt Tim Dawidowsky das laute Motorengeräusch. Der bei Siemens das Geschäft mit der Stromanbindung managet. Mit „sie“ meint er Helwin 1, die würfelförmige 50 mal 50 Meter große und 30 Meter hohe Plattform einer Umspann- und Konverter-Anlage.

Helwin 1 ist nur eine von vier Nordsee-Plattformen, mit denen sich der Münchner Elektrokonzern ausgerechnet in einem seiner Kerngeschäfte spektakulär verhaben hat. 808 Millionen Euro Verlust sind dafür seit 2011 aufgelaufen bei rund 300 Millionen Euro Jahresumsatz für Stromanbindungsgeschäfte dieser Art.

Soeben hat der Netzbetreiber Tennet einen Folgeauftrag namens Borwin 3 an Siemens vergeben. Mit 1,5 Mrd. € Volumen für 150 Windräder und das Umspannwerk ist es der bislang größte Auftrag für die Siemens-Windsparte. Dieser Windpark 85 Kilometer vor der niederländischen Küste soll 2019 fertig sein. Neue Projekte werden mit fünf Jahren veranschlagt bisher hatte man zwei Jahre kalkuliert. Die Plattformen werden nun von dem Konsortialpartner Petrofac, der auf 30 Jahre Erfahrung in der Öl- und Gasindustrie aufbauen kann.

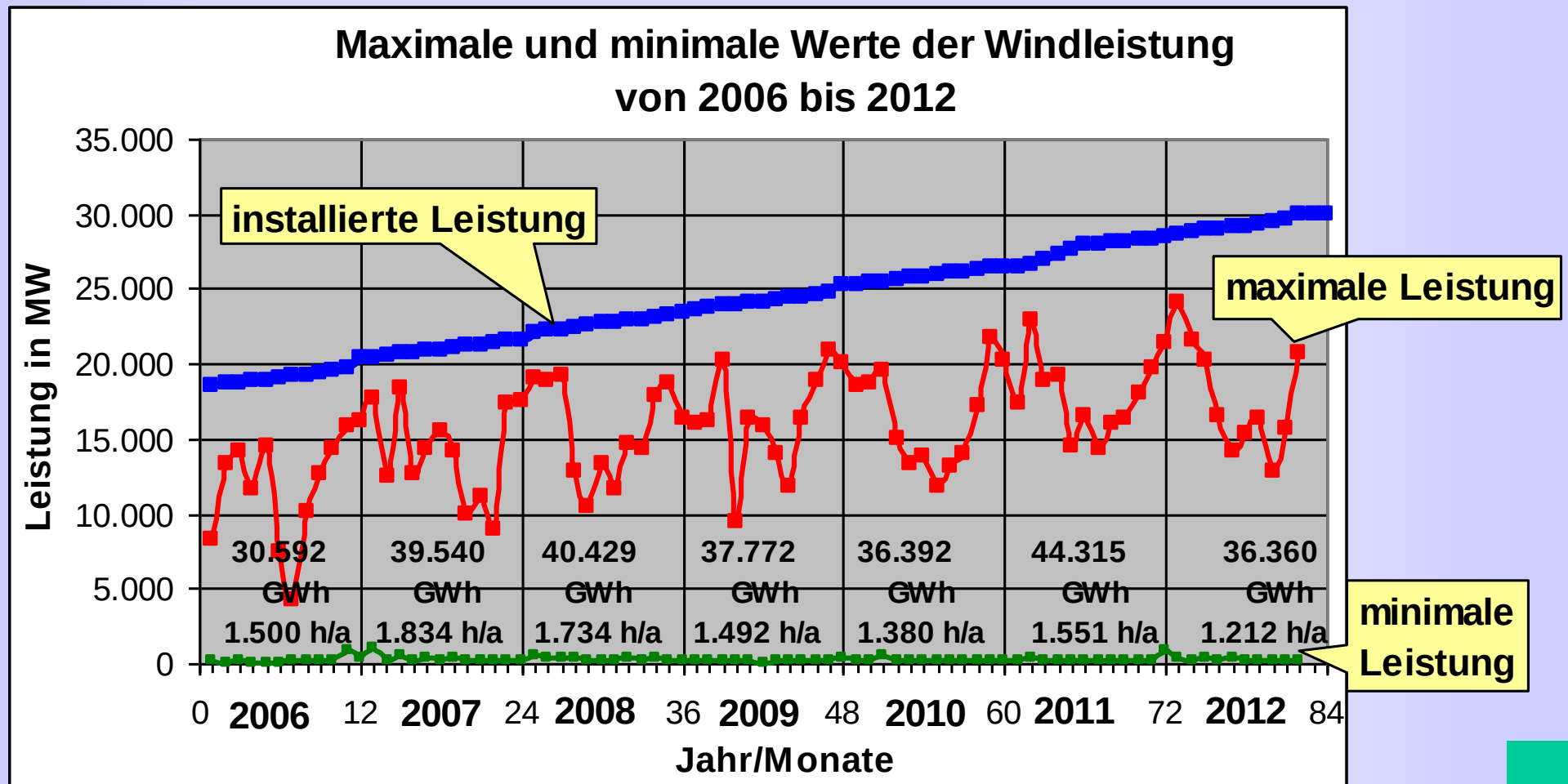
Nur drei Großkonzerne Siemens, ABB und Alstom beherrschen die Technik auf See.

„Es ist so oder so ein risikobehaftetes Geschäft.“ Ein Kranschiff zur Installation einer Plattform auf hoher See koste eine Million Euro am Tag und 20 Tage schlechtes Wetter seien für die Nordsee nichts Ungewöhnliches. „Die Millionen-Euro-Scheine drehen sich dann wie durch die Tankuhr“, beschreibt der Manager eines der Risiken, das Siemens aber mittlerweile abgegeben hat.

Quelle: Stuttgarter Zeitung vom 29.5.2014



Maximale und minimale monatliche Windleistung 2006 bis 2012 (1/4 - h Werte)

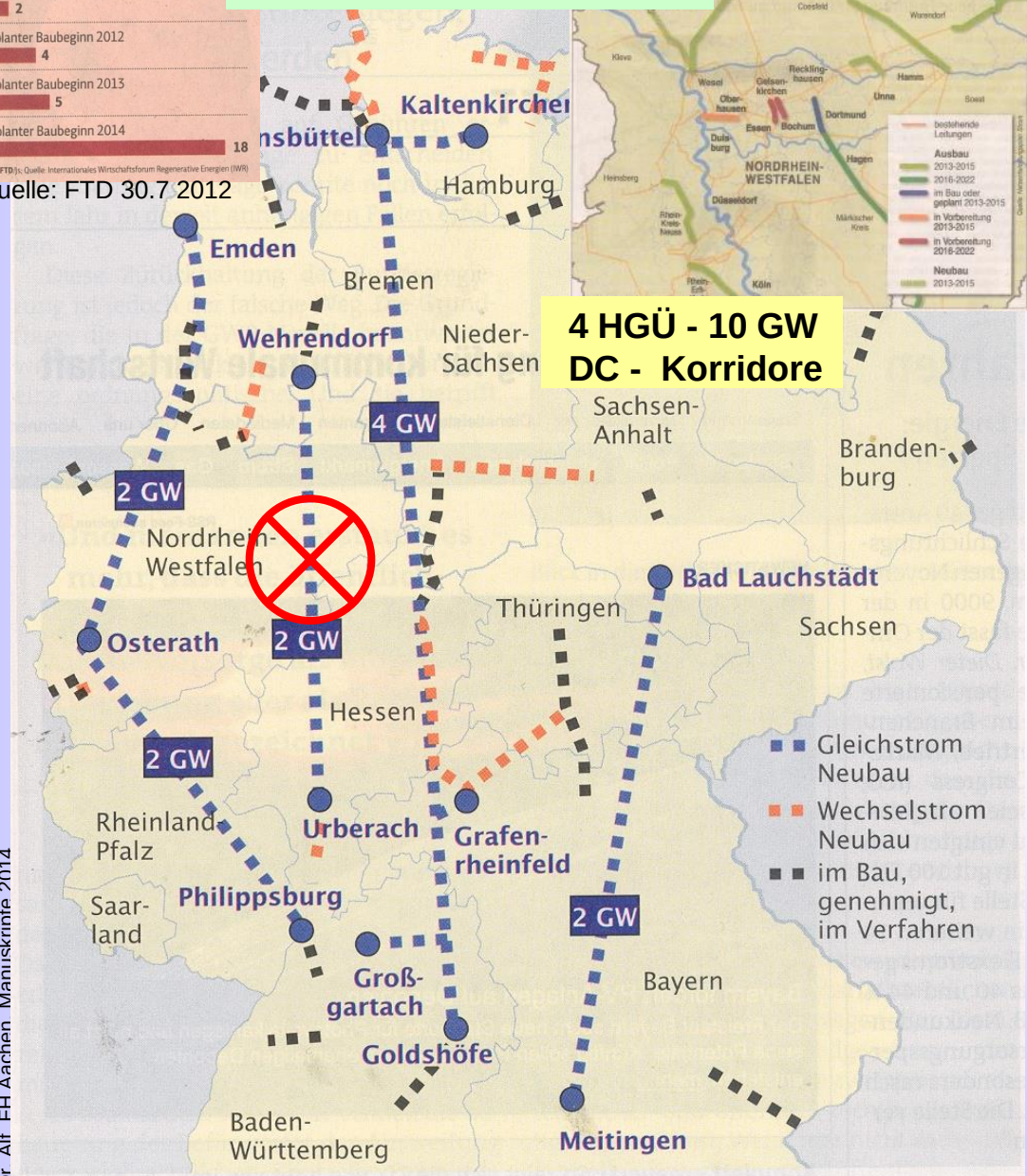


Zu den Zeiten minimaler Windleistung die in jedem Monat kurzzeitig auftreten, helfen auch beliebig viele Windenergieanlagen nicht weiter.

Da es keine Energiespeicher für diese Größenordnungen der Leistung gibt, sind zusätzliche Gasturbinen als back-up Sicherung erforderlich.



Ausbaupläne
3.800 km, 20 Mrd. €



**4 HGÜ - 10 GW
 DC - Korridore**

Die 150 Mrd. kWh jährliche Stromerzeugung aus Kernenergie in Deutschland zu 5 (3) ct/kWh macht 7,5 Mrd. €, die gleiche Strommenge aus offshore Windanlagen zu 15 ct/kWh und Sonnenanlagen zu 30 ct/kWh je zur Hälfte im Mix (beides gesetzlich für 20 Jahre garantiert!) macht 22,5 ct/kWh und somit Stromerzeugungskosten - zu Zeiten wo der Wind weht und die Sonne scheint - von 33,75 Mrd. €, also eine Mehrkostendifferenz von **26,25 Mrd. € pro Jahr.**

DENA II Studie:
 3.600 km neue Leitungen (**rd. 10 Mrd. € Investitionskosten**) nun aktualisiert 4.300 km, werden erforderlich sein, um die Energiewende zu realisieren.
 Bisher sind rd. 90 km gebaut!

Plus rd. 20 GW neue Gaskraftwerke 50 zu je 400 MW (**rd. 8 Mrd. € Investitionskosten**) mit zusätzlichen Gasbezug aus Russland (rd. 20 Mrd. m³ Erdgas pro Jahr, 3 Mrd. €/a).

Dies ist eine Steigerung des Deutschen Erdgasbedarfes von insgesamt rd. 100 Mrd. m³ um 20 % auf demnächst mindestens 120 Mrd. m³ pro Jahr, bei 70 TWh Stromproduktion aus Wind oder Sonne und 80 TWh aus Gas zu Zeiten, wo der Wind nicht ausreichend stark weht, **jedoch + 22 Mio. t CO₂ pro Jahr!**
Mehrkosten im Mix: 22,2 Mrd. €

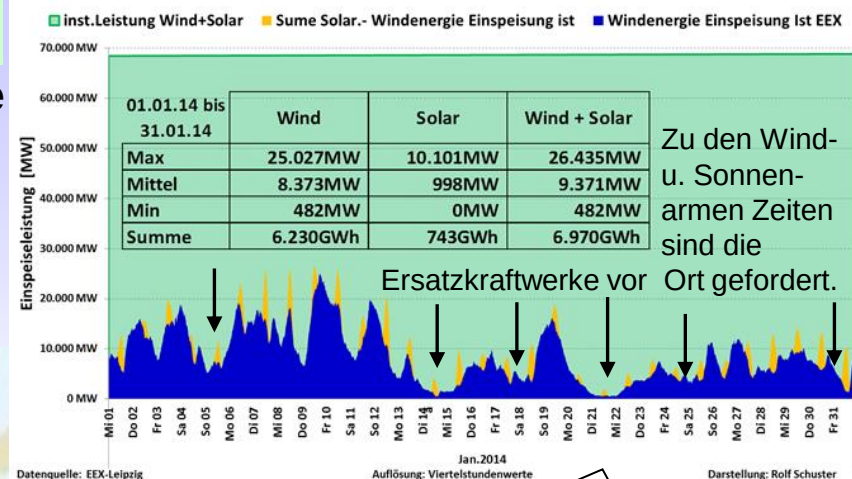
Erste HGÜ - Trasse in der Planung

Mit dem Vorschlag für den konkreten Verlauf der Trasse tritt Deutschlands größtes Netzausbauprojekt in die heiße Phase. Wie die Netzbetreiber Tennet mitteilte, könnte die Haupttrasse des insgesamt 800 Kilometer langen "SuedLink"-Projekts bis zum Jahr fertig sein.

MÖGLICHE NORD-SÜD-STROMTRASSE

Vorschlag für den Trassenverlauf einer Gleichstromleitung, die Strom von den Offshore-Windparks in den Süden transportiert.

Inbetriebnahme geplant 2022
Investitionssumme unterer einstelliger Milliardenbetrag
Art der Leitung Freileitung, in Teilabschnitten als Erdkabel



gesamte verfügbare Wind- und Sonnenleistung Deutschlands im Januar 2014:
Von 68 GW installierte Leistung waren maximal 26,4 GW verfügbar (38,8 %)

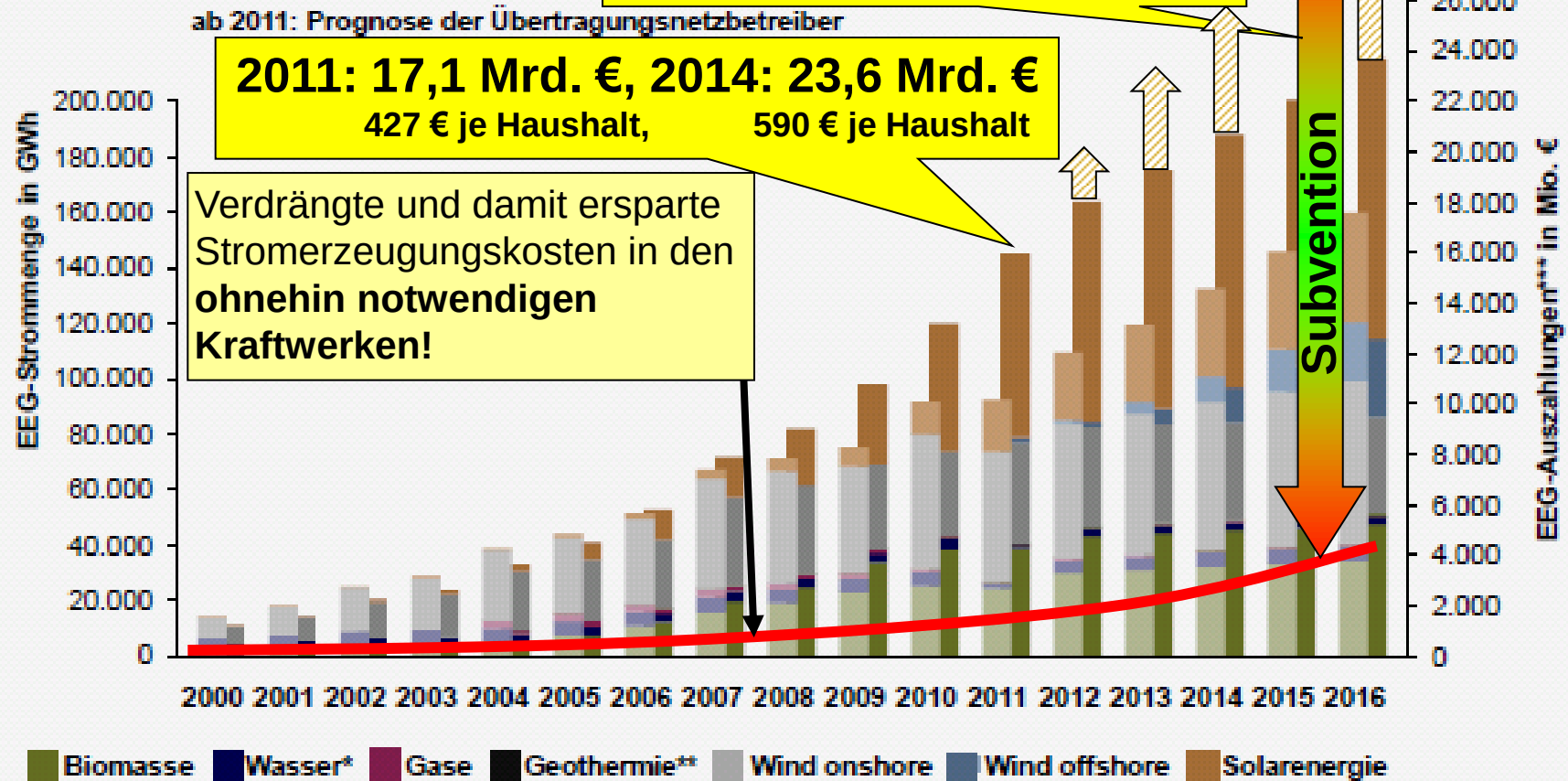


QUELLE: DPA, SUEHLINK

Entwicklung der EEG Vergütung und Strompreise

EEG-Strommengen und EEG-Auszahlungen 2000 bis 2016

bdew
Energie. Wasser. Leben.



* Wasser beinhaltet bis einschl. 2003 auch die Kategorie Gase

** Geothermie nicht sichtbar (2015: Stromerzeugung 366 GWh, EEG-Vergütung 79 Mio. Euro)

*** EEG-Auszahlungen: EEG-Vergütung, Marktprämie und PV-Eigenverbrauchsregelung

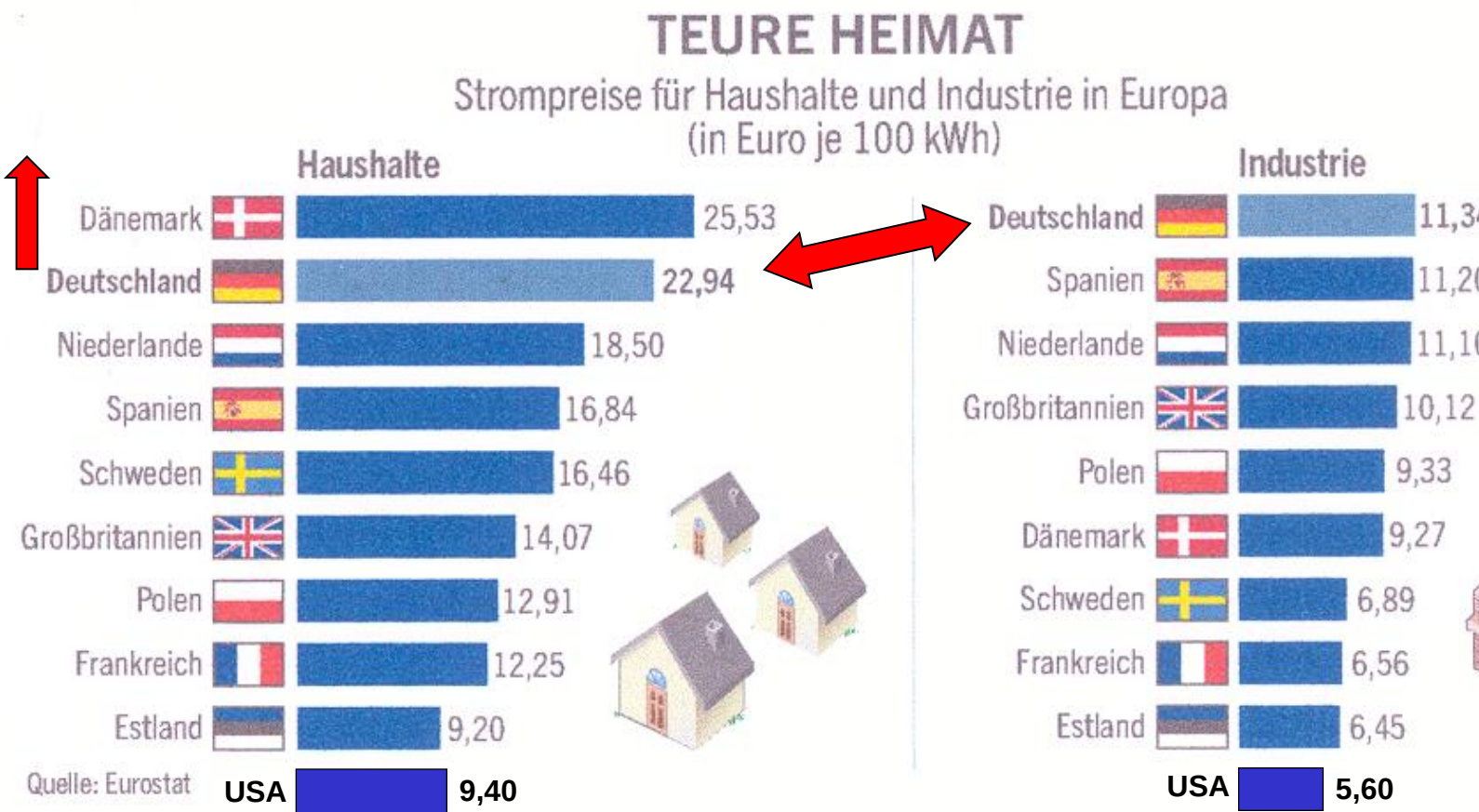
Quellen: 2000-2010: EEG-Jahresabrechnungen

2011: EEG-Mittelfristprognose vom 15.11.2010

2012-2016: EEG-Mittelfristprognose vom 15.11.2011

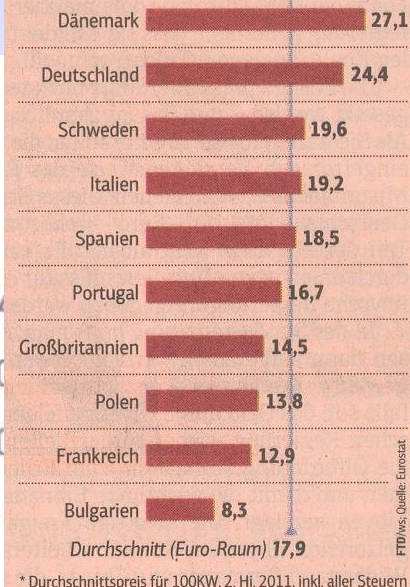
Strompreise für Haushalte und Industrie in Europa 2010

Wie lange können wir uns diese Spitzenstellung leisten?



Große Unterschiede

Strompreise für Haushalte in ausgewählten europäischen Ländern in €*



Quelle:
FTD 26.7.2011
Korrektur:
richtig ist: €/100 kWh



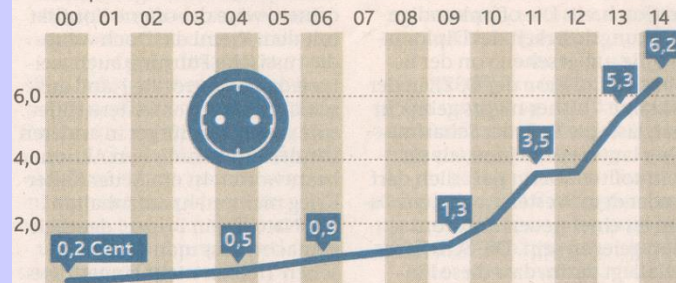
**Wirtschafts
Woche**

Anmerkung: 1 €/100 kWh = 1 Ct/kWh = 10 €/MWh, USA: Stand 2012

Deutschland 2012: Haushalt : 28,2 Ct/kWh, Industrie: 12,6 Ct/kWh, Quelle: IEA, FAZ vom 21.5.2013

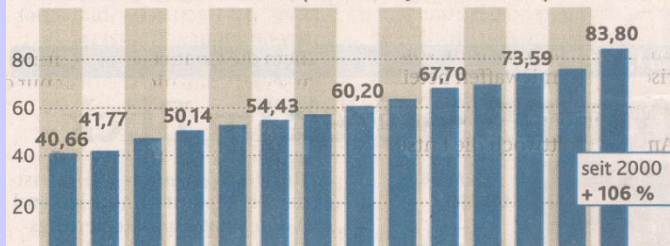
Der Strompreis und die EEG-Umlage

Die Entwicklung der EEG-Umlage*
in Cent pro Kilowattstunde Strom



*Zulage nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz

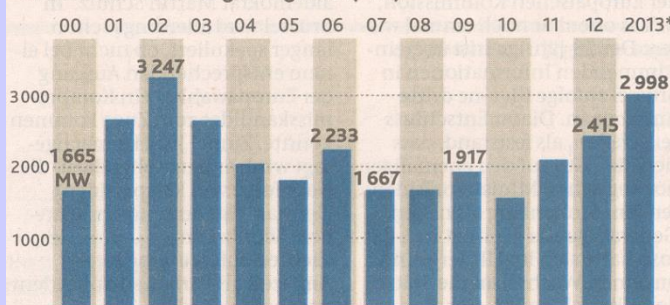
Durchschnittliche monatliche Stromrechnung eines
Drei-Personen-Haushalts in Euro (3 500 kWh Jahresverbrauch)



Quelle: BDEW, ÖNB, Öko-Institut

Windenergie in Deutschland

Neu installierte Leistung in Megawatt (MW)



Installierte Leistung insgesamt in MW



*vorläufig

Quelle: DEWI, Deutsche Wind Guard

Na also, das wäre erst vom Tisch

THEMA: ENERGIEWENDE UND STROMPREIS

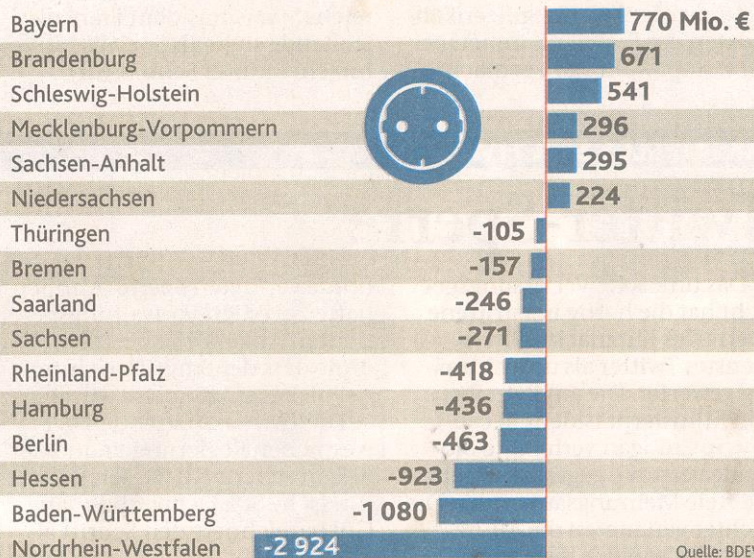


schön zufrieden (von links): Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel (SPD), Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU) und Baden-Württembergs Regierungschef Winfried Kretschmann (Grüne) nach dem

Profiteure der Ökostrom-Förderung

In **Bayern** erhielten Ökostrom-Erzeuger 2013 insgesamt 4,00 Mrd. Euro an Förderungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die bayrischen Stromkunden zahlten aber nur 3,23 Mrd. Euro EEG-Umlage. Für das Land ergab sich so ein Plus von **770 Millionen Euro**.

Saldo aus Förderungen und Zahlungen für die EEG-Umlage
in den Bundesländern:



Quelle: BDEW

Die 23,6 Mrd.
EEG - Umlage
(590 €/Haushalt)
werden nicht geringer,
etwas weniger
schnell steigen,
die 5,1 Mrd. €
Entlastung überprüft,
aber kaum angetastet.

Wirtschaftlichkeit: Windenergieanlagen bei Direktvermarktung

Systembedingte Stromerzeugungskosten

z.B. typische Projektkosten: 1.500 €/kW

Erwartete Benutzungsdauer der Nennleistung: 1.800 h,

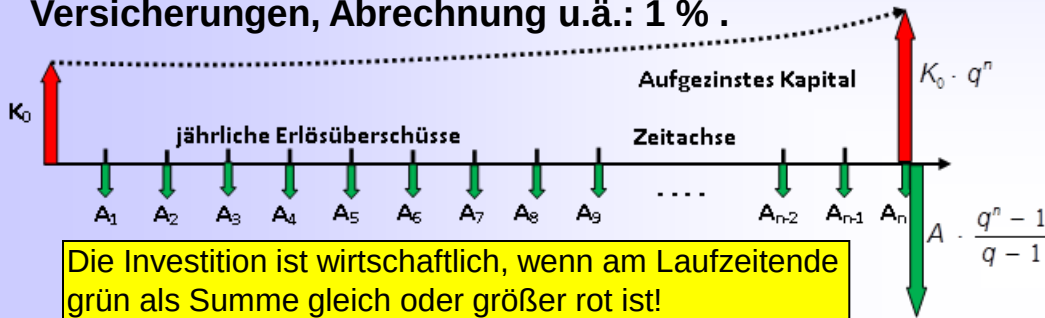
Jahres-Stromproduktion einer 3 MW-Anlage (4,5 Mio. €):

$W_J = 5,4 \text{ Mio. kWh}$

Jährliche Betriebskosten für Unterhaltung (Wartung):

3 % der Investitionskosten, jährliche Kosten für

Versicherungen, Abrechnung u.ä.: 1 % .



Annuität (Jahreskosten) des Kapitalsdienstes 20 Jahre Laufzeit, 4 % Zinslast: $a_{20,4} = \frac{1,04^{20} (1,04 - 1)}{1,04^{20} - 1} = 0,0736 = 7,36\%$

Als fixe Jahreskosten sind die annuitätischen Kapitalkosten (CapEx) plus den Betriebskosten für die Instandhaltung und Betriebspersonal (OpEx) aufzubringen. Für die OpEx-Kosten werden 4 % der Investitionskosten angesetzt. Beide Kostenquellen setzen sich wie folgt zusammen:

Kapitalkosten (CapEx):

$$A_{Cap} = K_0 \cdot a = 4,5 \cdot 10^6 \text{ €} \cdot 0,0736 = 331.200 \text{ €}$$

Instandhaltung und Personal (OpEx):

$$A_{Op} = K_0 \cdot 0,04 = 4,5 \cdot 10^6 \text{ €} \cdot 0,04 = 180.000 \text{ €}$$

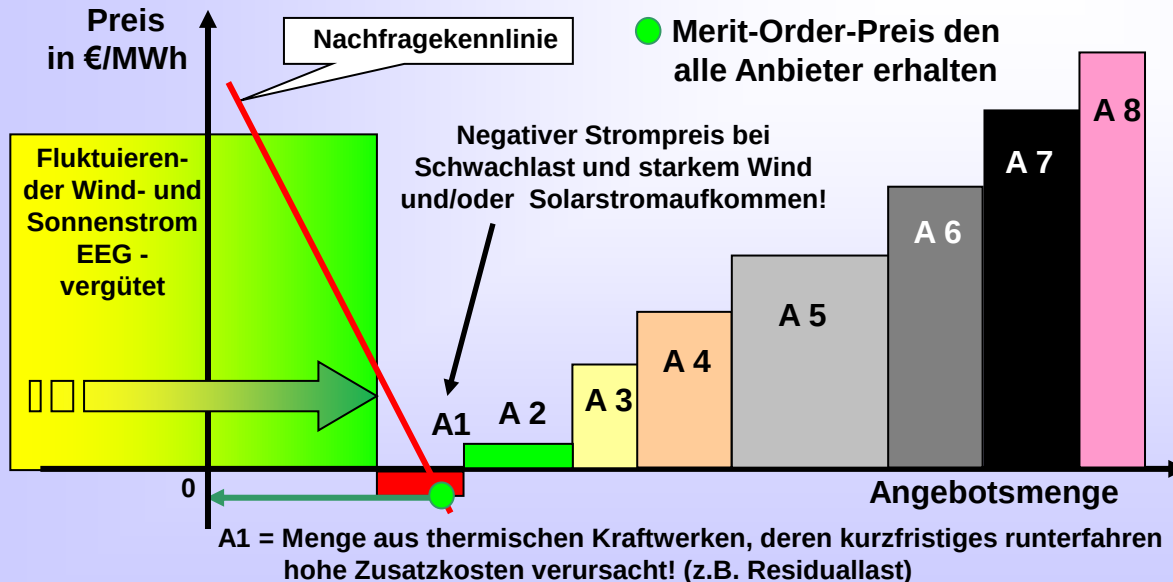
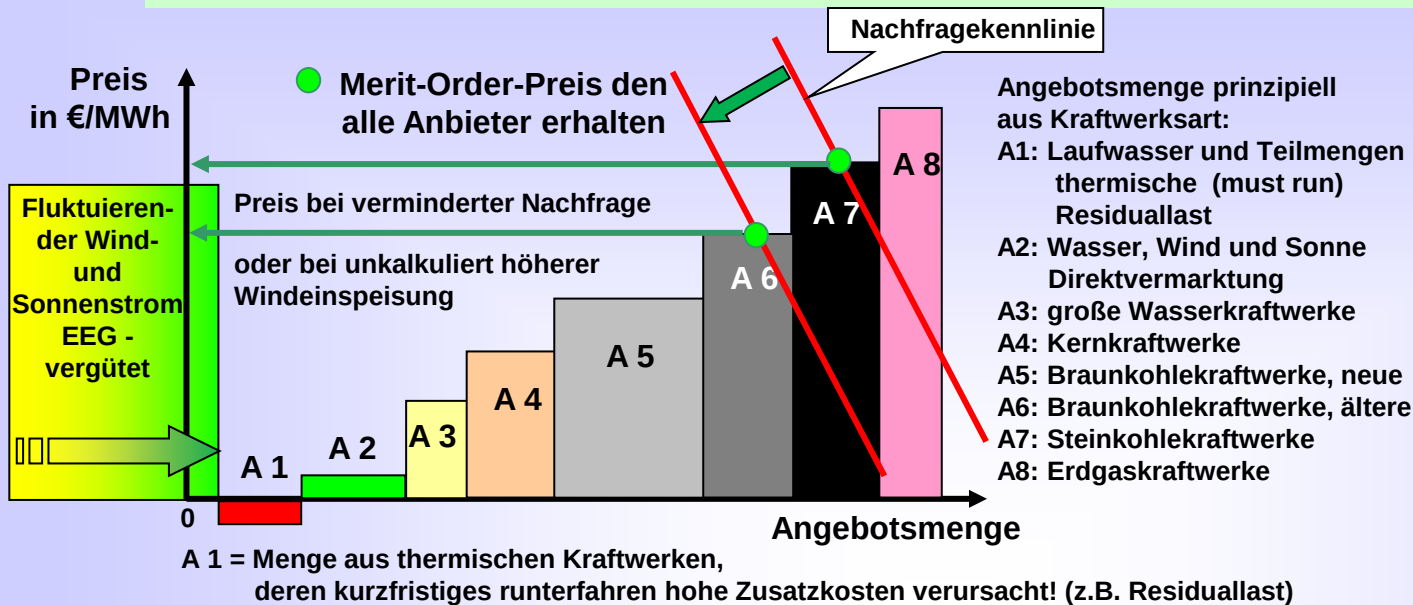
Für die spezifischen Leistungskosten p_L gilt demnach: $p_L = \frac{A_{Cap} + A_{Op}}{P_n} = \frac{(331.200 + 180.000) \text{ €}}{3.000 \text{ kW}} = 170,40 \frac{\text{€}}{\text{kW}}$

Die spezifischen Arbeitskosten p_A sind näherungsweise gleich Null (Wind ist kostenfrei).

Stromerzeugungskosten:

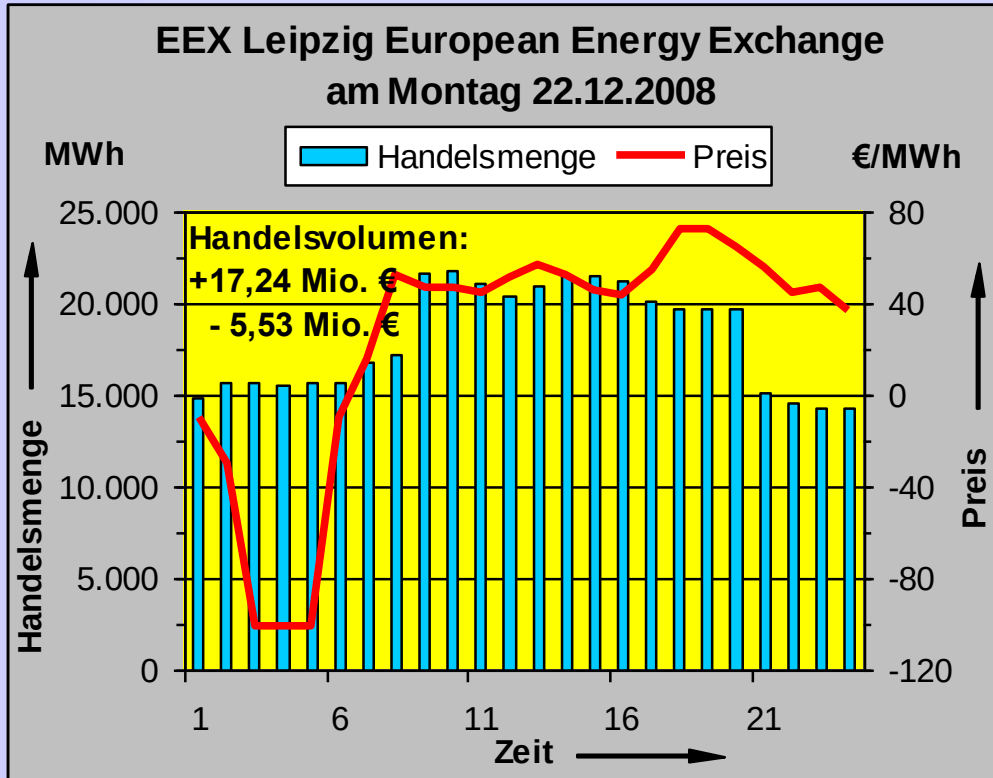
$$p_\phi = \frac{K_{ges}}{W_J} = p_L \cdot \frac{P_{max}}{W_J} + p_A = \frac{p_L}{T} + p_A = \frac{170,40 \frac{\text{€}}{\text{kW}}}{1.800 \text{ h}} + 0 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = (9,47 + 0) \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} = 9,47 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

Stromhandel an der Strombörse in Leipzig



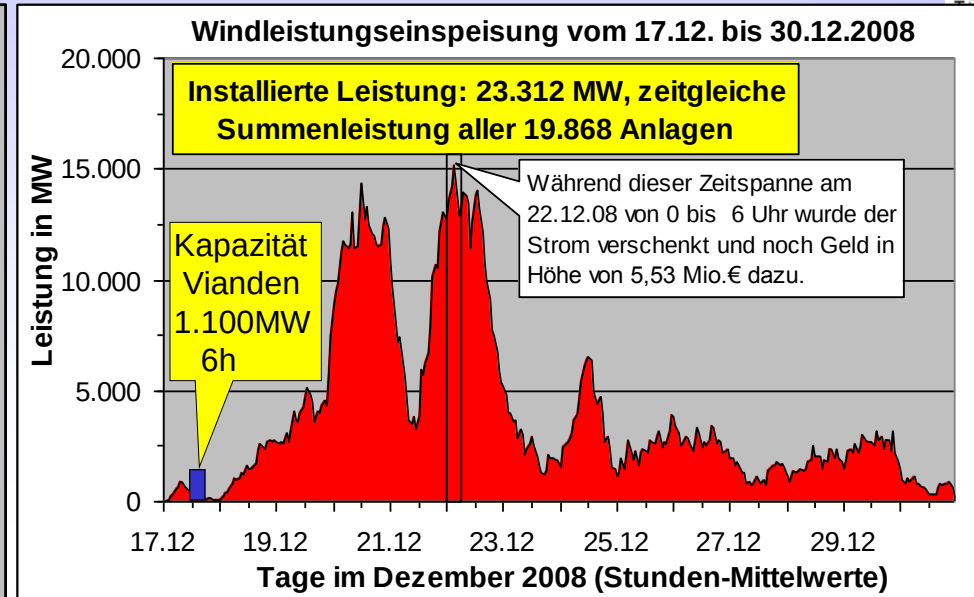
Der Strom wird an der Strombörse in Stundenkontrakte „**heute für morgen**“ gemäß Angebot und Nachfrage in €/MWh gehandelt, mit der Maßgabe, dass bei geringstem Überhang der größte mögliche Umsatz erzielt wird.

Wie reagiert die Strombörse ?



Durchschnittspreis: $p_{\emptyset, EEX} = 22,70 \text{ EUR/MWh}$

Die Windanlagenbetreiber bekamen in dieser Zeitspanne unabhängig von dem negativen Handelspreis die EEG Vergütung von rd. 90 €/MWh entsprechend 8,4 Mio. €.



Am 22.12.2008 ergab sich am Spotmarkt der EEX ein neuer Rekord bei den negativen Handelspreisen. In der Zeit von 0 Uhr bis 6 Uhr bekam man für die folgenden Handelsmengen noch Geld dazu:

Zeit h	Preis €/MWh	Handelsmenge MWh
0-1:	-9,98	14.912
1-2:	-29,59	15.714
2-3:	-101,52	15.645
3-4:	-101,52	15.575
4-5:	-100,50	15.664
5-6:	-9,98	15.755
Summe:		93.265
Umsatz:		-5,53 Mio. €

Wie reagiert die Strombörse Weihnachten 2012 ?

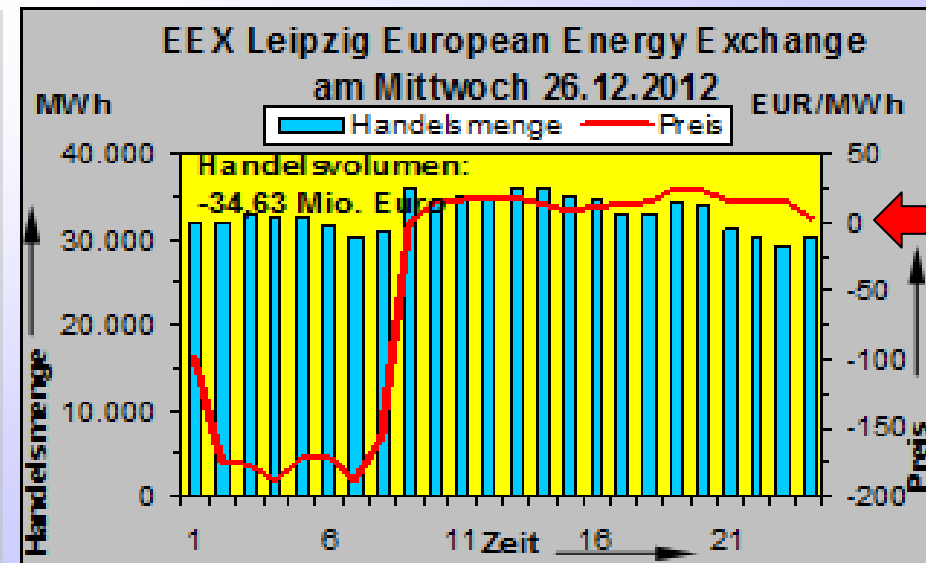
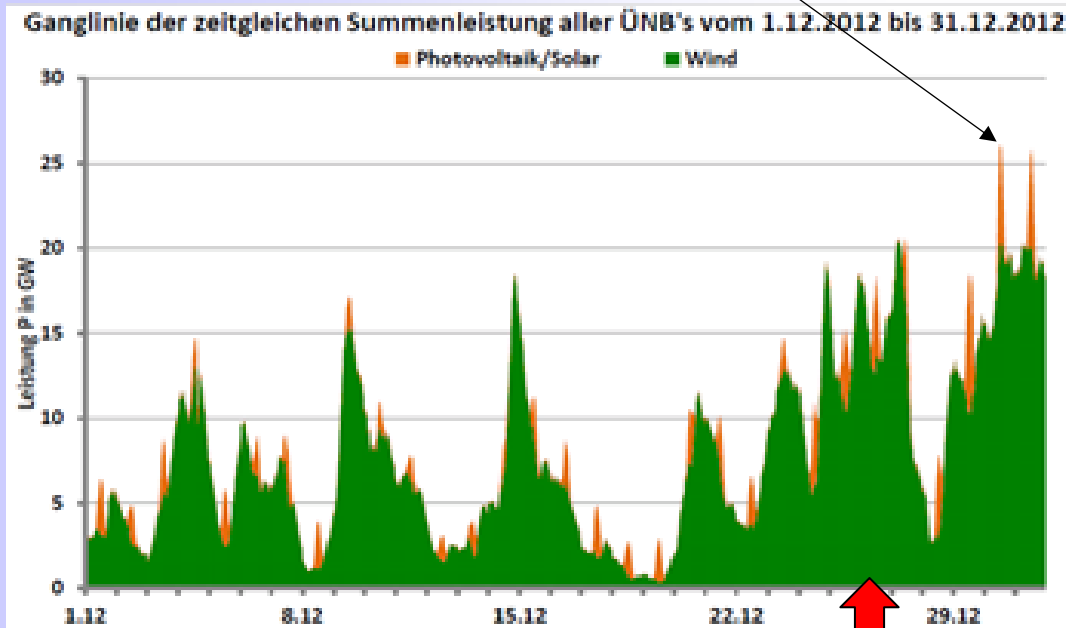
In der Zeitspanne vom ersten bis zum dritten Weihnachtstag wurden an der Strombörse in Leipzig in der Zeit ab Mitternacht bis 9 Uhr morgens auf dem PHELIX-Spotmarkt 689 Millionen kWh verkauft (verschenkt) und die Käufer (Beschenkten) erhielten aus Dank, dass diese den Strom abgenommen hatten, noch 91,85 Millionen Euro dazu geschenkt.

Da dieser - aus technischen Gründen zum Teil überschüssige - Stromanteil der Windanlagenbetreiber aber von den ÜNB's wie Amprion, Tennet, 50 Hertz und EnBW für rd. 120 Millionen € nach dem EEG im Netz aufgenommen, vergütet und an die Börse gebracht werden musste (in 2011: 16,5 Mrd. € für 124,2 TWh EEG Strom), gehen die insgesamt entstandenen Kosten in Höhe von 211,85 Millionen € zu Lasten aller Stromverbraucher!

Wind: 5,85 TWh, $P_{W,max} = 20.563$ MW,
Sonne: 0,44 TWh, $P_{S,max} = 7.993$ MW,

$P_{gesamt, max.} = 26.500$ MW (42 %)

$P_{gesamt, inst.} = 62.527$ MW zu Ende 2012

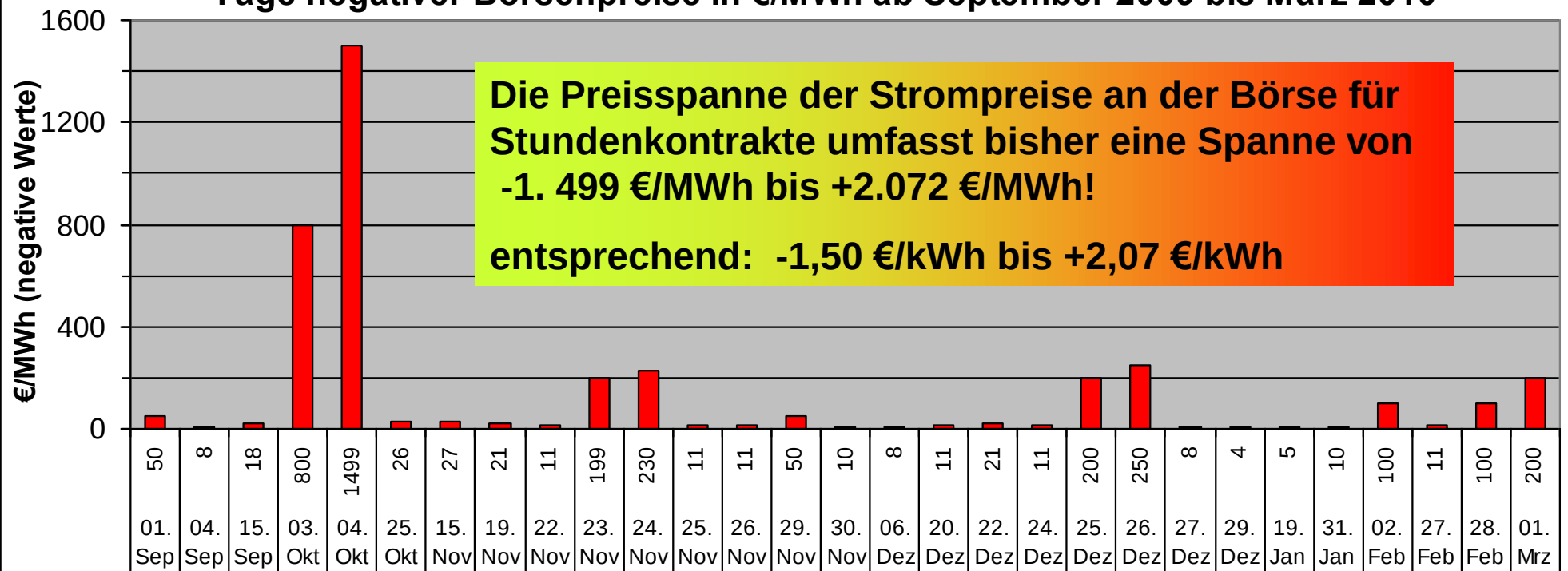


Durchschnittspreis: $p_{0,EEX} = -45,77$ EUR/MWh

Bildung der Preise an der Strombörse in Leipzig bei unzureichend kalkulierter Windenergieeinspeisung

Daher negative Strompreise an der Strombörse!
Liberalisierung bedingt Wettbewerbspreise
Regulierung bedingt Kostenpreise

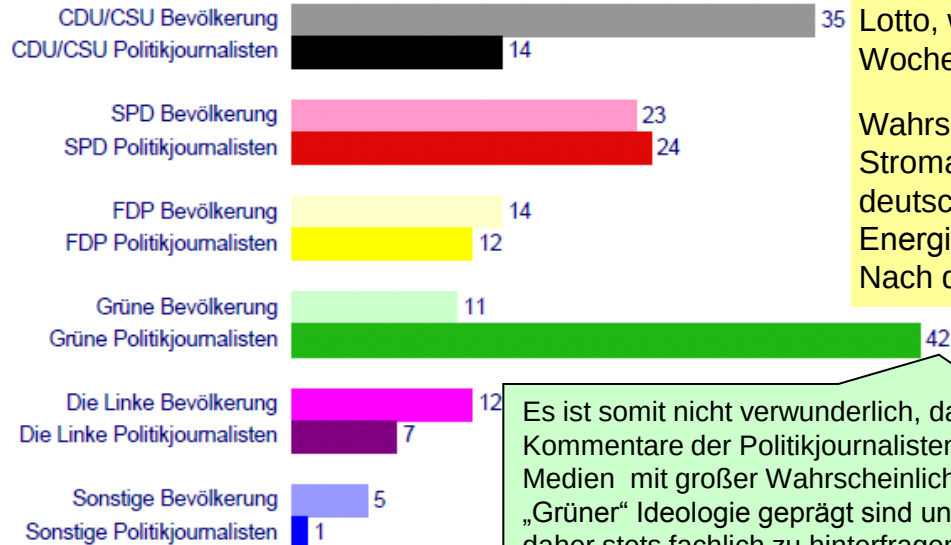
Tage negativer Börsenpreise in €/MWh ab September 2009 bis März 2010



Welchen Einfluss haben die Medien auf die Meinungsbildung?

IfD Institut für Demoskopie Allensbach

Parteieneigung von Politikjournalisten und Bevölkerung, Nov. 2009



Wahrscheinlichkeit auf 6 richtige im Lotto, wenn man ein Jahr lang jede Woche zwei Reihen spielt: ..0,00001

Wahrscheinlichkeit eines Stromausfalls im deutschen Stromnetz bis zur Energiewende:0,00003
Nach der Energiewende: ???

Es ist somit nicht verwunderlich, dass die Kommentare der Politikjournalisten in allen Medien mit großer Wahrscheinlichkeit von „Grüner“ Ideologie geprägt sind und dies daher stets fachlich zu hinterfragen ist.

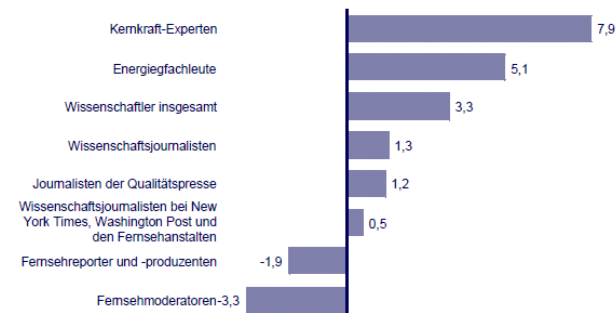
Basis: Befragte mit konkreter Parteiangabe
Quelle: Journalisten: Magreth Lünenborg, Simon Berghofer: Politikjournalistinnen und -journalisten. Forschungsbericht FU Berlin, Mai 2010
Bevölkerung: Allensbacher Archiv, IfD-Umfrage Nr. 10047, November 2009

IfD Institut für Demoskopie Allensbach

IfD Institut für Demoskopie Allensbach

USA 1982: Journalisten und Wissenschaftler zur Kernenergie

Grad der Unterstützung der Kernenergie auf einer Skala von -9 bis +9



Lebensrisiken

Risiko, mindestens einmal im Leben in der eigenen Wohnung beraubt zu werden.....	0,3
Risiko, an Krebs zu sterben.....	0,25
Risiko, im Straßenverkehr umzukommen.....	0,01
Risiko, einem Mord zum Opfer zu fallen.....	0,001
Risiko, durch eine Naturkatastrophe ums Leben zu kommen.....	0,0001
Risiko, vom Blitz erschlagen zu werden.....	0,00006
Risiko, an der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit zu sterben (In England, Stand 2000, wenn die Epidemie 80 Jahre lang unverändert anhält).....	0,00005

ANGELA MERKEL



»Wir müssen jetzt ein Gesetz ändern, das die alternativen Energien fördert – und von dem viele profitieren. Wie bisher können wir nicht einfach weitermachen.«

Quelle: ZfK, Mai 2013

Angela Merkel rechnet in ihrem Mitte April gegebenen „Handelsblatt“-Interview vor, dass an einem normalen Tag 65 Mio. kWh Strom gebraucht werden und derzeit mehr als 30 Mio. kWh Solarenergie sowie gut 30 Mio. kWh Windenergie zur Verfügung stehen. Zu bestimmten Zeiten des Tages sei aber keines von beiden vorhanden, so dass fast noch mal so viel Leistung aus konventionellen Kraftwerken als Reserve gebraucht werde. Erneuerbare und konventionelle Energien müssen in ein vernünftiges Verhältnis gebracht werden, folgend die Bundeskanzlerin daraus.

Richtig ist:

65 GW

30 GW

30 GW

42

Windkraft im Schwarzwald: Gewinn oder Verlust? Nutzen oder Schaden?
„Politische Mehrheitsentscheidungen sind keine Naturgesetze“,
es bleibt die Hoffnung auf wirtschaftliche Vernunft, **entscheiden Sie selbst!**

*Ich danke Ihnen, dass Sie
mich angehört haben, gerne
erwarte ich Ihre Fragen.*

Mit jedem Windrad
oder Photovoltaikanlage
wird der Strom für alle
teurer und weniger
zuverlässig!



Die Strombremse hat versagt, daher alles offen, Quo vadis?
Bis zu 70% fluktuierender Leistungsanteil an der Lastdeckung sind
verkraftbar und technisch - wirtschaftlich vertretbar - wir haben bereits
80% - alles was wir weiter tun, ist unvernünftig und hoch ineffizient!