

Das grosse Energiespiel

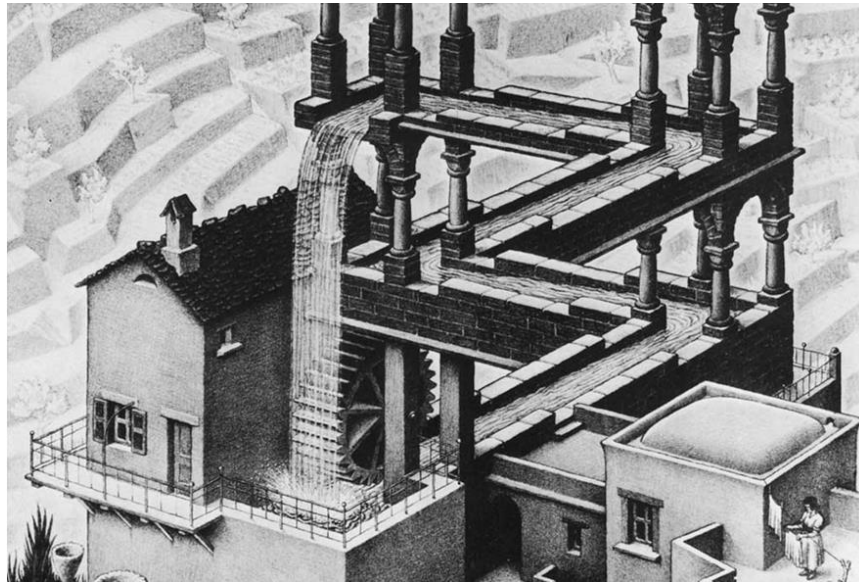
pom+

Mythen und Fakten der Energiewende

Rudolf Hug

*«Jeder Mensch hat ein Recht auf seine eigene Meinung,
aber nicht auf seine eigenen Fakten.»*

Daniel Patrick Moynihan

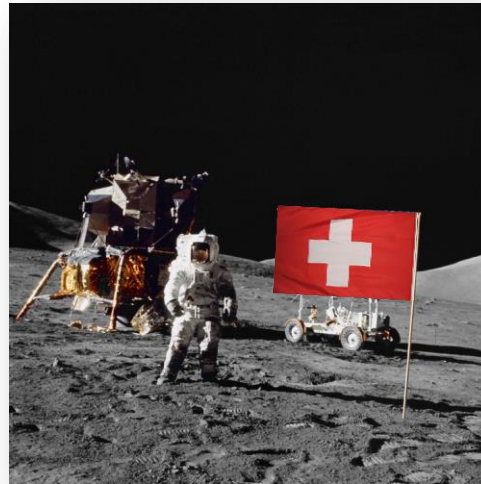


Mythos 1

**Die Energiewende ist technisch
machbar.**

Ja, aber....

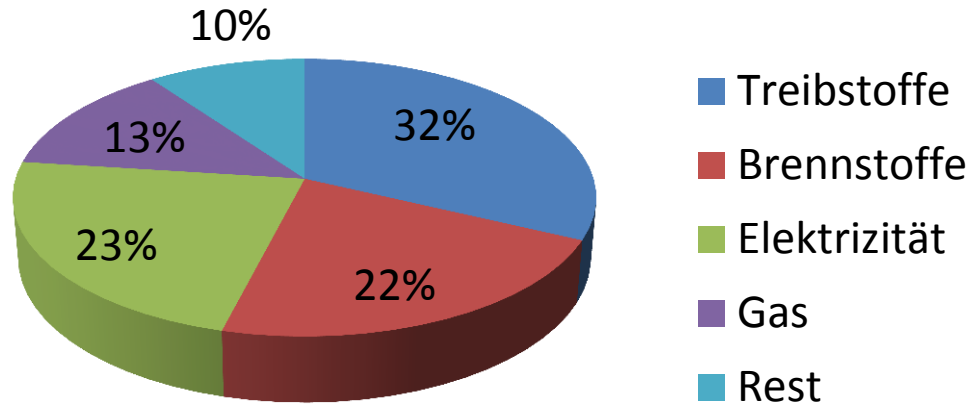
- Nicht alles, was technisch machbar ist, ist auch realistisch und sinnvoll.
- Die Schweiz könnte in fünf Jahren eine Station auf dem Mond bauen – technisch machbar, aber nicht realistisch.
- Ökonomische und gesellschaftliche Faktoren spielen eine wesentliche Rolle.



Mythos 2

Bei der Energiewende geht es um die Reduktion der fossilen Energieträger.

Energiemix Schweiz



Der Hauptteil unserer Energieträger ist fossil.

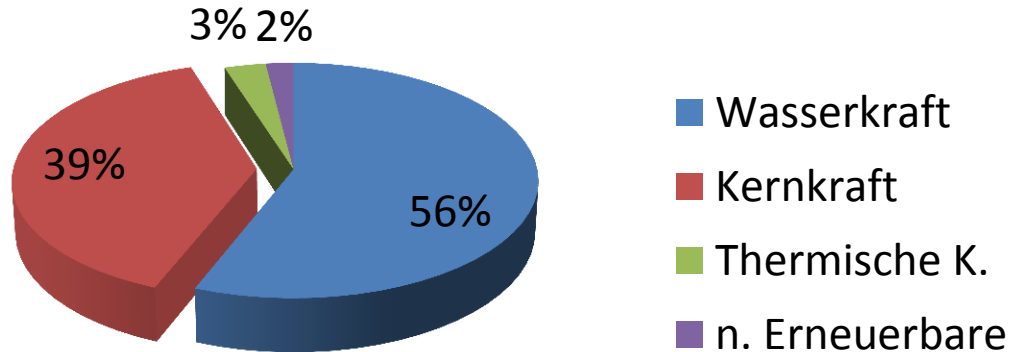
Der Klimawandel ist in den Hintergrund getreten

- Die zentrale Herausforderung ist die Reduktion der Treibhausgas-emissionen.
- Die Schweiz konnte die Verpflichtungen zur CO₂-Reduktion gemäss dem Kyoto-Abkommen (-8% von 1990-2012) nur mit dem Kauf von ausländischen Zertifikaten erfüllen. Der inländische Ausstoss war zu hoch (-4% im Durchschnitt von 2008-2012 gegenüber 1990) Quelle BAFU.



Diskussion konzentriert sich aber im Wesentlichen auf den Ausstieg aus der Kernenergie.

Elektrizitätsmix Schweiz



Praktisch CO₂ freie Kernenergie soll ersetzt werden.

Mythos 3

**Kernkraftwerke können durch
Photovoltaik und Windkraft ersetzt
werden.**

Produktion und Verbrauch müssen in Balance sein!



- Es muss auf die Sekunde immer gleich viel Leistung eingespiessen werden, wie verbraucht wird.
- Die Verbraucher sind schlecht steuerbar.
- Stromnetze sind limitierend.
- Gefahr eines Blackouts.

Die Elektrizitätsversorgung ist ein hochkomplexes System – und wird komplexer!

Beispiel: Ersatz Kernkraftwerk durch Photovoltaik



Standard KKW:

- 1000 MW Leistung
- Durchschnittlicher Jahresertrag von 8'000'000 MWh

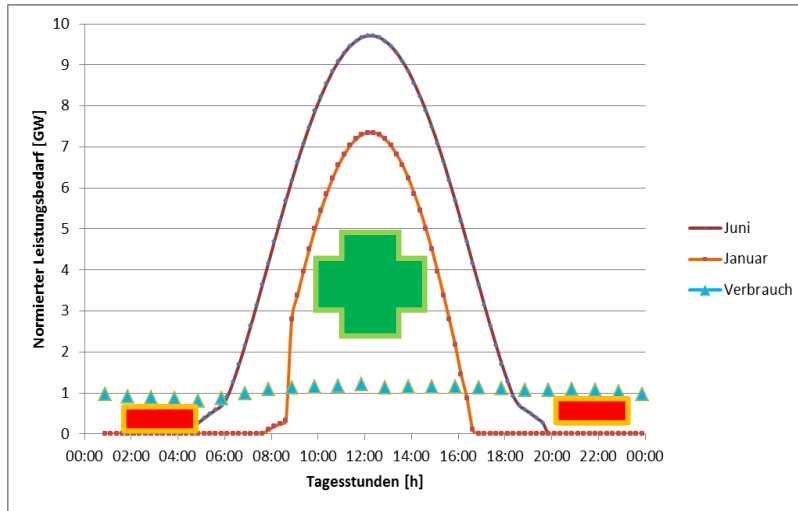


Mont Soleil:

- 4500 m² Photovoltaikfläche
- 20'000 m² Landfläche
- 550 kW peak / 1 MWh/kW peak
- Durchschnittlicher Jahresertrag von 550 MWh

Es bräuchte 14'550 Anlagen wie Mont Soleil d.h. einen Flächenbedarf von 290 km² (40'000 Fussballfelder) resp. von 65'000'000 m² Solarzellen d.h. ca 45'000'000 Module für die Jahresenergiemenge, die aber unregelmässig, weniger im Winter und nicht in der Nacht anfällt. (Für alle KKW der Schweiz 3 mal mehr)

Fakt 1: Produktion ist Tages- und Jahreszeitabhängig



- Mitte des Tages wird rund 10 mal mehr produziert, in der Nacht nichts.
- Es braucht deshalb rund 10 mal höhere peak Leistung
- Sonneneinstrahlungswinkel ist im Winter tiefer und die Tage sind kürzer.

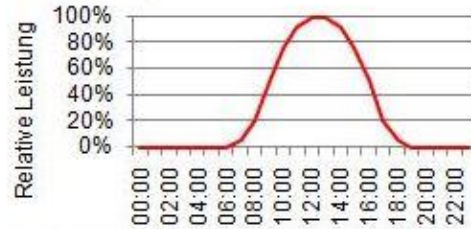
Installierte Leistung muss 10 mal höher sein - 1/3 Strom fehlt im Winter.

Fakt 2: Produktion ist wetterabhängig

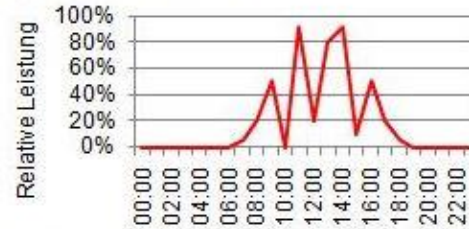
Unregelmässige Stromproduktion: Eine Herausforderung

Die Stromproduktion einer Photovoltaikanlage variiert je nach Wetterlage stark, wie die folgenden Grafiken zeigen.

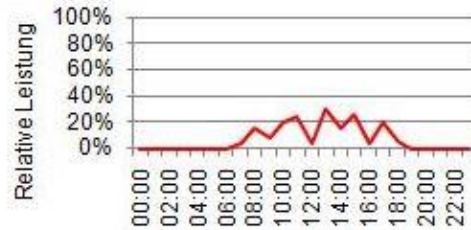
Schönwettertag



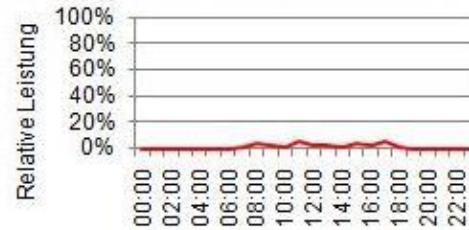
Tag mit wechselhaftem Wetter



Bewölkter Tag



Tag mit dichter Bewölkung, Regen oder Nebel



Quelle: <http://www.societe-mont-soleil.ch/>

Herausforderung: Speicherung



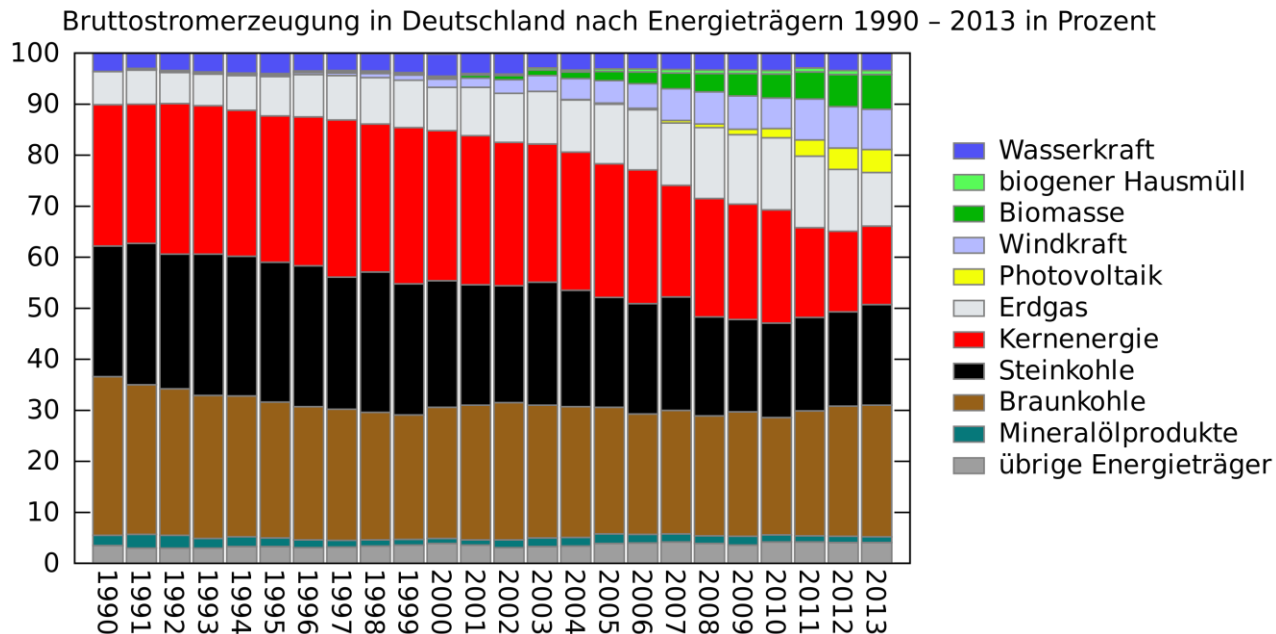
- Um einen Ausgleich über zwei Wochen mit modernen Lithium-Ionen Batterien zu machen bräuchte es ca. **2.7 Millionen** 20" Container.
- Um den saisonalen Ausgleich Sommer-Winter mit modernen Lithium-Ionen Batterien zu machen bräuchte es ca. **25 Millionen** 20" Container.



- Um einen Ausgleich über zwei Wochen mit Pumpspeicherwerken zu machen bräuchte es ca. **10** Linthal 2015 Werke.
- Um den saisonalen Ausgleich Sommer-Winter mit Pumpspeicherwerken zu machen bräuchte es ca. **95** Linthal 2015 Werke.

Ausgleich über mehr als einige Stunden ist heute nicht praktikabel.
Es braucht Backup-Kraftwerke oder Import.

Elektrizitätsmix Deutschland

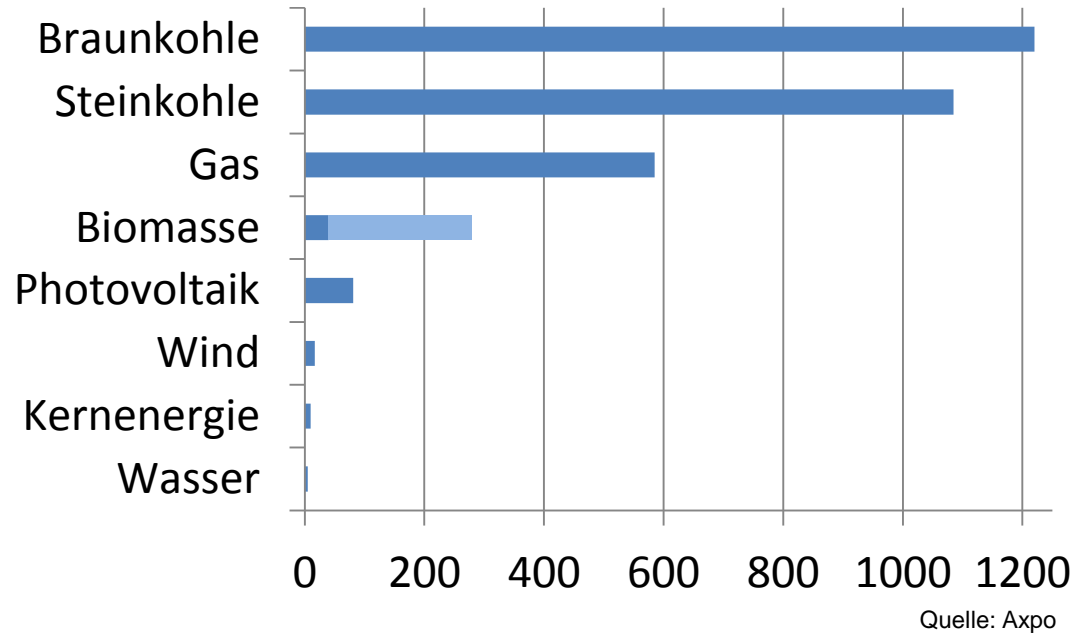


Der Anteil Kohle in der Elektrizitätsproduktion ist in den letzten 3 Jahren gestiegen.

Mythos 4

Die CO₂-Bilanz wird mit den erneuerbaren Energien verbessert.

CO₂ Emissionen Stromproduktion (g/kWhel)



CO₂ Bilanz wird sich verschlechtern.

- Die heutige inländische Stromproduktion ist praktisch CO₂-frei.
- Der CO₂ Preis ist aus konjunkturpolitischen Gründen viel zu tief.
- Wenn mehr Strom wegen Abschaltung der Kernenergie importiert wird, erfolgt dies aus Kostengründen, v.a. mit Kohlestrom aus Deutschland oder Kernenergie aus Frankreich.
- Auch neue Erneuerbare (PV) haben schlechtere CO₂ Werte.
- Wir geben den Vorteil einer praktisch CO₂-freien Stromproduktion auf!

Beispiel:

Wenn man 80% der Kernkraft durch Kohlekraftwerke ersetzen würde, stiege der Produktionsmix CH von 24 g CO_{2-eq}/kWh auf 350 g CO_{2-eq}/kWh.

Bedingt durch den tiefen CO₂ Preis werden in D Kohlekraftwerke reaktiviert und zugebaut!

Mythos 5

**Durch Effizienzprogramme kann der
Stromverbrauch gesenkt werden**

Ja, aber

- Reboundeffekt kompensiert (z. Teil) Effizienzsteigerung.
Beispiel: Ein neuer Fernseher verbraucht bei *gleicher* Grösse weniger Strom -> aber Fernseher werden grösser (und mehr).
- Energieeffizienz führt zu Substitution anderer Energieträger und kann zu mehr Stromverbrauch führen.
Beispiel: Ersatz der Ölheizung durch eine Wärmepumpe.
- Das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum führen zu mehr Konsumenten, die den Stromverbrauch erhöhen.
- Gesellschaft ist wohl kaum bereit auf Wohlstand zu verzichten.
(Politische Akzeptanz von Lenkungsmassnahmen?)



Prognosen haben grosse Bandbreite

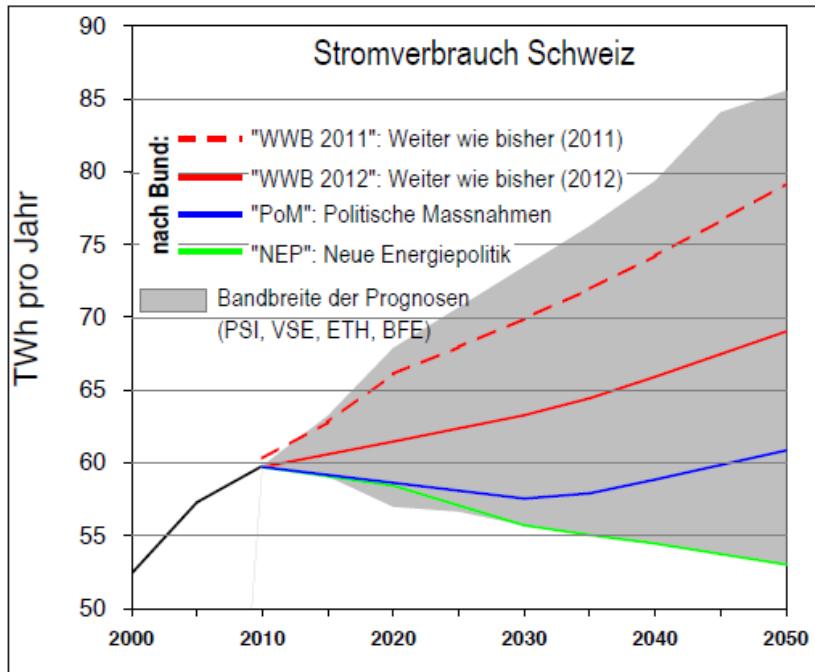


Abbildung 1: Bandbreite in den Annahmen zur Entwicklung des Stromverbrauchs in der Schweiz bis 2050 (Quellen: Energiestrategie 2050 des Bundes; PSI, Labor für Energiesystem-Analysen; VSE; ETH).

Vorhersage des Stromverbrauchs ist unsicher und von vielen Parametern abhängig

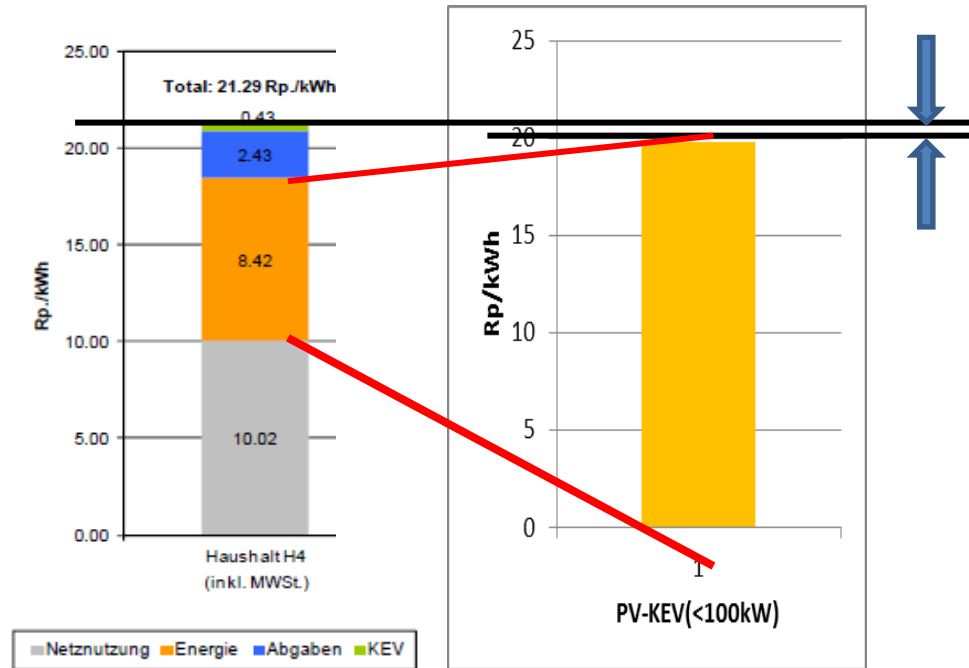
- Bevölkerung
- Wirtschaftsleistung
- Rohstoffpreise
- Technologieentwicklung
- Gesetzliche Rahmenbedingungen und mehr

Mythos 6

Strom aus Photovoltaik und Wind erreicht «Netzparität»

Äpfel mit Äpfeln vergleichen

- Prinzipielle Kostenfaktoren des Strompreises



Gridparität

ABER:

- Ganzer Preis für Energiekosten
- Keinen Beitrag zur Netznutzung falls Eigenverbrauch.
- Verfügbarkeit des Netzes wird nicht bezahlt aber genutzt.

Quelle: BfE

Netzparität gilt nur auf der Ebene Endkunde.

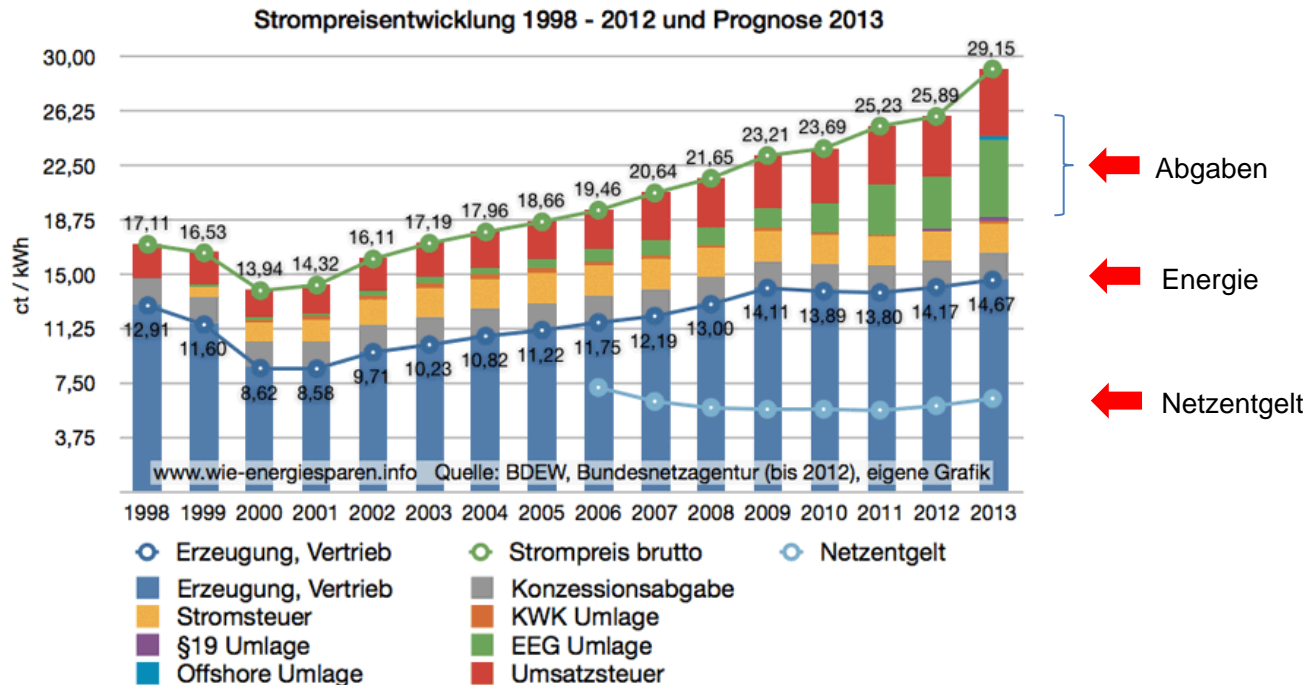
- Netzparität beim Endkunden bedarf eigener Stromerzeugung beim Kunden (meist Photovoltaik).
- Dabei wird aber vernachlässigt, dass der Netzanschluss die Versorgungssicherheit garantiert, auch wenn die Sonne nicht scheint.
- ⇒ Jede lokal verbrauchten kWh, die die Solidarkosten nicht mitträgt, erhöht die gesamten Stromnetzkosten, die die verbleibende transportierte Energie tragen muss. Zusätzlich werden die Abgaben an den Staat nicht mitgetragen.
- Bei Wind ist die Netzparität irrelevant, da immer auf der Hochspannungs-ebene ins Netz eingespeist wird und damit das Netz «benutzt» wird.

Strompreis an der Steckdose und Energiekosten sind nicht das Gleiche!

Mythos 7

**Durch Erhöhung der
Einspeisevergütung (KEV, EEG)
erreichen wir das Ziel rascher.**

Entwicklung Deutschland



Strommarktpreis fällt >50% seit 2009

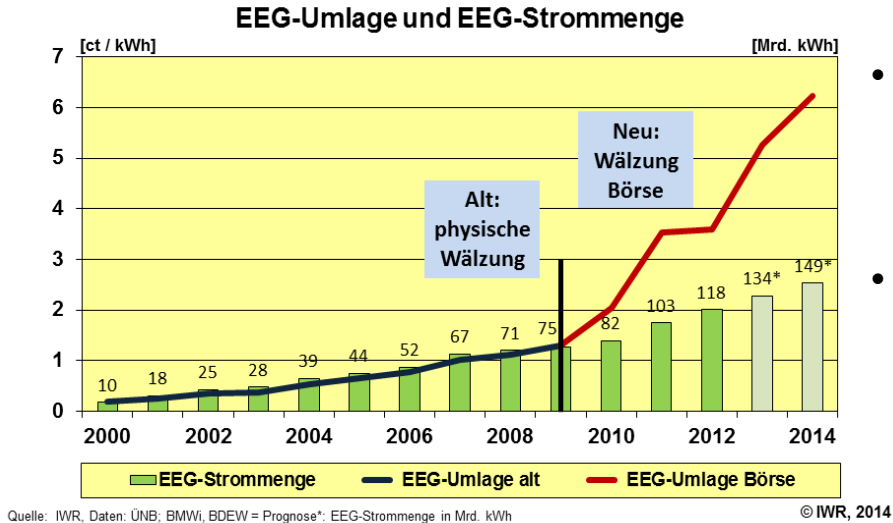
Börsenstrompreis am Terminmarkt der EEX von Jan. 2007- Juni. 2014



Quelle: IWR, Daten: EEX, eigene Berechnung

© IWR, 2014

EEG-Umlage ist der Verursacher



- Gesetzesänderung 2009 hat dazu geführt, dass EEG-Strom nicht mehr physisch umgewälzt wird, sondern an der Börse umgesetzt werden muss.
- Unbeschränkte Menge hat zu einem enormen Preiszerfall an der Börse geführt.

Wenn alle zum gleichen Zeitpunkt das Gleiche verkaufen, sinkt der Preis!

Einspeisevergütung verzerrt den Markt



- Die Einspeisevergütung verzerrt den Markt über einen langen Zeitraum von mindestens 20 Jahren.
- Kosten in Deutschland: 19 Milliarden € / Jahr.
- Teure, aber subventionierte neue Energie verdrängt günstige, nicht subventionierte erneuerbare Energie (Wasserkraft).
- Wasser wird zeitweise nicht mehr turbinert, sondern über das Wehr geleitet, weil neue Energien privilegiert eingespiessen werden.
- Konventionelle Kraftwerke werden unrentabel (auch die Wasserkraft). Erträge fallen weg und Kraftwerke müssen abgeschrieben werden.

Die traditionellen Energieunternehmen werden gefährlich geschwächt!

Das Energiespiel findet statt!



BKW: Enttäuschende Zahlen und Stellenabbau

Zuerst die Axpo, jetzt die BKW: Nach enttäuschendem Halbjahresergebnis mit über dreissig Prozent weniger Gewinn will der Energieversorger seine Kosten senken. Dabei wird es wohl auch zu einem Stellena

15.09.2011

Stellenabbau angekündigt RWE ist weiterer Energie-Verlierer

Ein deutscher Energieversorger nach dem anderen klagt über sinkende Gewinne oder sogar Verluste - nun ist RWE an der Reihe. Hauptproblem ist auch dort die Konkurrenz aus Wind- und Sonnenstrom. Jetzt stehen Kraftwerksschließungen an.

ENERGIEWENDE

E.on verzeichnet Milliardenverlust

Der Energieversorger E.on hat erstmals rote Zahlen erwirtschaftet. Die Aktien des Konzerns legten jedoch trotz des Verlusts von 2,2 Milliarden Euro zu. VON AFP

Milliarden-Abschreiber bei Alpiq

Verlust Beim Energiekonzern Alpiq gehts steil bergab: Die Firma schreibt über eine Milliarde Franken ab.

14.12.2012

Gefährdung der langfristigen Versorgungssicherheit.

- Investitionen in konventionelle Kraftwerke werden unsicher und damit nicht ausgelöst.
- Zunehmende Produktion von stochastischen Energien gefährdet die Netzstabilität. Strom wird zeitweise zu Negativpreisen gehandelt oder vernichtet.
- Produktion am falschen Ort (Wind im Norden D, Verbraucher im Süden) verlangt einen Ausbau der Netze, gegen den sich aber immer mehr Widerstand bildet.

NEWS

Belgien bereitet sich auf Stromabschaltungen vor



Brüssel – **Wegen mehrerer stillliegender Atomreaktorblöcke bereitet Belgien Stromabschaltungen für den Winter vor.**

Innenminister Melchior Wathelet veröffentlichte einen Plan, wonach in mehreren Regionen notfalls für mehrere Stunden am Tag der Strom abgeschaltet wird. Große Städte sollen nicht betroffen sein. Mit den zeitweisen Abschaltungen soll verhindert werden, dass ein kompletter Blackout das gesamte Land lahmlegen könnte. Wathelet forderte die Belgier zum Stromsparen auf.

Foto: Public Address

Mythos 8

**Die Energiewende ist problemlos
finanzierbar**

Bis zu 1'000'000'000'000 Euro für Deutschland?

Umweltminister Altmaier

„Energiewende könnte bis zu einer Billion Euro kosten“

Erstmals spricht Umweltminister Peter Altmaier öffentlich über die Gesamtkosten der Energiewende: 1000 Milliarden Euro. Grund genug für den CDU-Politiker, die „Strompreisbremse“ zu ziehen.

19.02.2013



- EEG-Umlage hat sich seit 2009 verfünffacht (6.24 € ct/kWh).
- Kosten 2014: 22 Milliarden € (Prognose), Differenzkosten 19 Milliarden.
- Bis 2022 wird eine EEG-Umlage von 680 Milliarden zugesagt sein!
- Kosten für Netzausbau, Reservekapazitäten und F&E weitere 300 Milliarden.
- Wenn kein Kurswechsel stattfindet ist Kostenschätzung realistisch!

Kosten für die Schweiz (ca. 10% Stromverbrauch von D) wären 120 Milliarden CHF.

Mythos 9

Die Energiewende schafft Arbeitsplätze

Arbeitsplätze sind nicht nachhaltig

- Arbeitsplätze für die Energieeffizienz sind nicht per-se neu, bestehende Arbeitsplätze leisten andere Inhalte (Heizungsmonteur installiert Wärmepumpe anstelle Ölheizung).
- Arbeitsplätze stehen unter dem starken, direkten Einfluss politisch gesetzter Rahmenbedingungen.
- Beispiel Photovoltaik in Deutschland:
Reduktion der Arbeitsplätze von 100'300 im Jahr 2012 auf 56'000 im 2013, da die installierte Photovoltaik-Leistung aufgrund angepasster Einspeisevergütungen um 57% eingebrochen ist (Quelle: BMWi).



Sie verlagern sich vor allem

PROF. HANS-WERNER SINN



© ifo Institut

Präsident des Instituts für Wirtschaftsforschung (ifo):

"Die Energiewende verlagert Kaufkraft aus den traditionellen Konsum- und Investitionsgüterbranchen in jene Branchen, die die Windturbinen, Solarpaneelen und andere Gerätschaften, die für den alternativen Strom nötig sind, herstellen. Diese Verlagerung erzeugt trivialerweise brutto in den profitierenden Branchen Arbeitsplätze, doch heißt das natürlich nicht, dass sie netto solche Arbeitsplätze schafft, denn in den traditionellen Sektoren, aus denen die Kaufkraft abgezogen wird, gehen Arbeitsplätze verloren. Wer behauptet, dass netto Arbeitsplätze entstehen, muss nachweisen, dass die Kapitalintensität der Produktion in den neuen Sektoren kleiner ist als in den alten. Dafür gibt es keine Anhaltspunkte.

Die Hoffnung stirbt zuletzt!

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

www.rudolf-hug.ch