

# Energiewende

61. Roßwälder Männervesper  
21. November 2011

- **Rüdiger Höwler**

Energiepolitischer Sprecher

Bündnis90 / Die Grünen

KV Göppingen

Techniker, Halbleiter-Branche

Rechberghausen,

verheiratet, 1 Kind

# Energiewende

**Fortschritt  
von  
gestern ...**



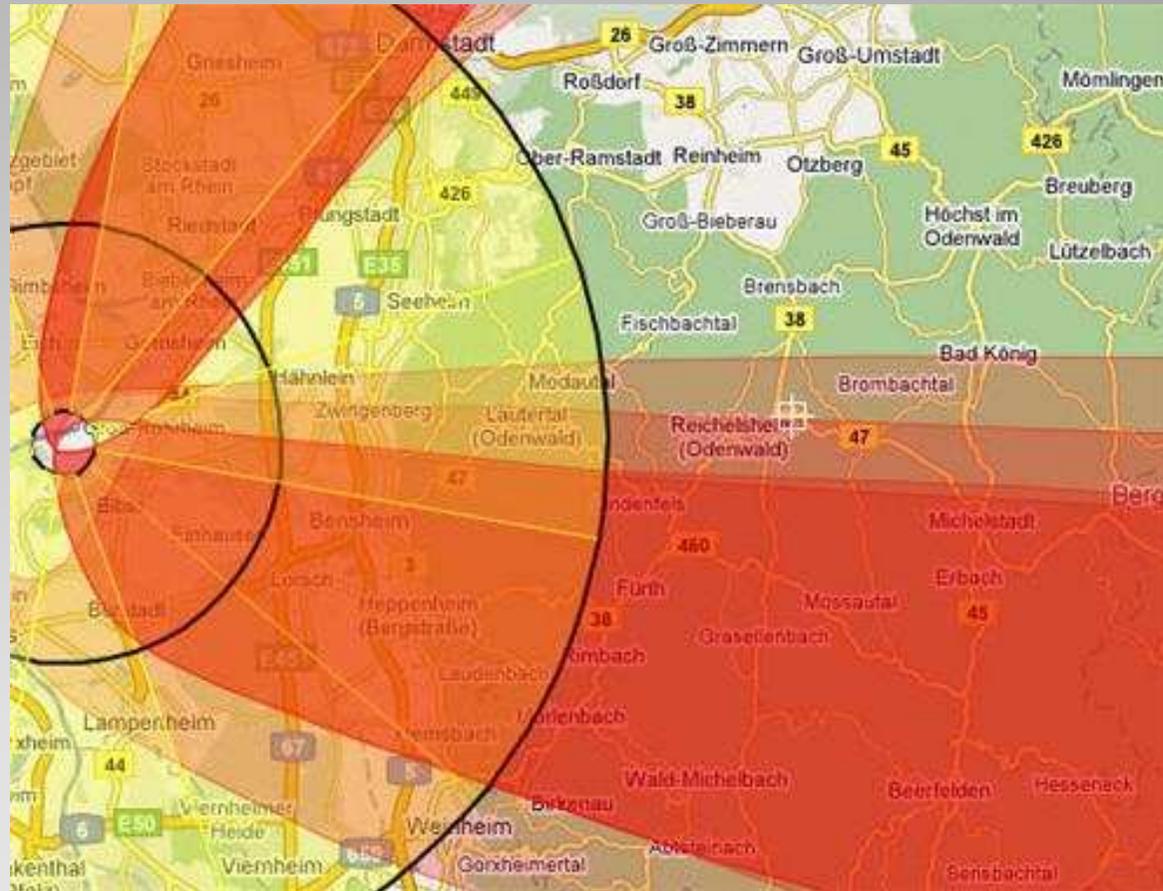
**Energiewende**

**... führt in  
die  
Sackgasse**



**Energiewende**

**Ein Super  
GAU kann  
nirgends  
ausge-  
schlossen  
werden,  
auch nicht in  
Deutschland**



# Energiewende

**Extrem  
gefährliche  
Erblast für  
tausende  
Generationen**

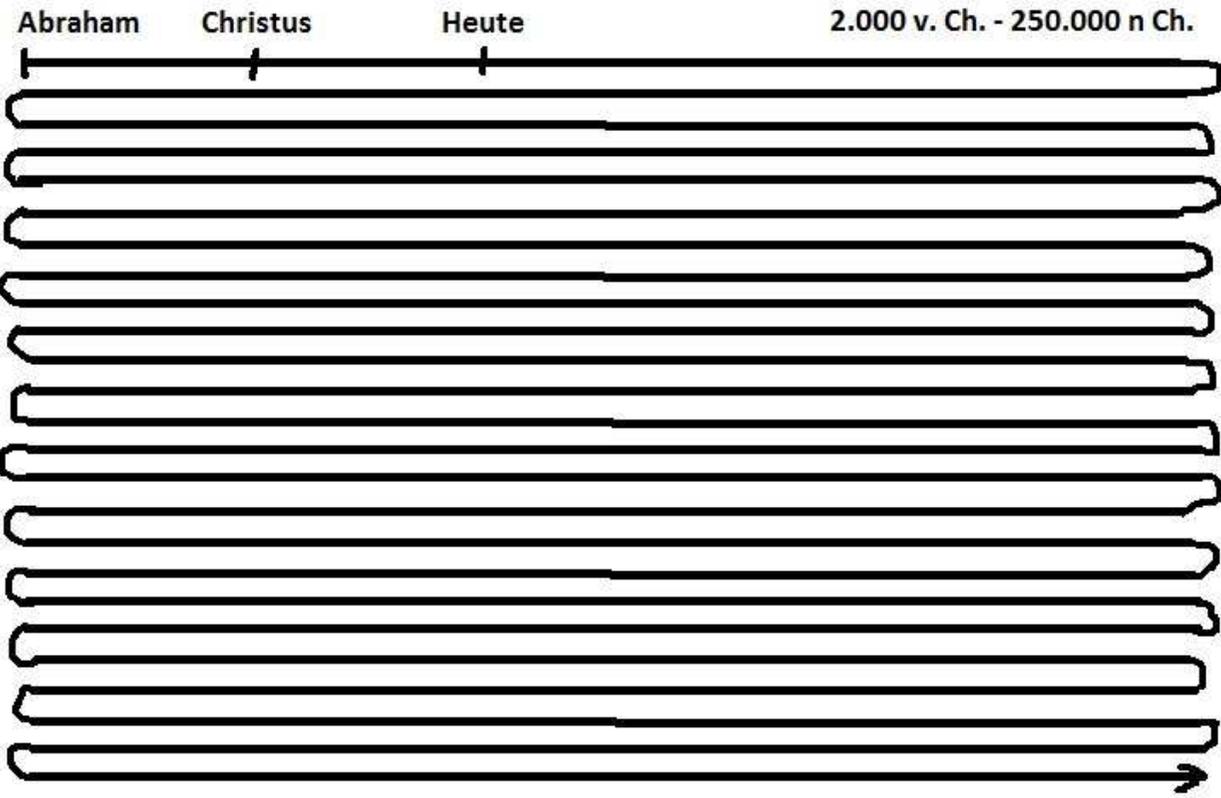


**Energiewende**

**Gier und  
Profitdenken  
schrecken  
vor nichts  
zurück!  
Hauptsache  
die Kasse  
stimmt.  
Nach mir die  
Sintflut!**

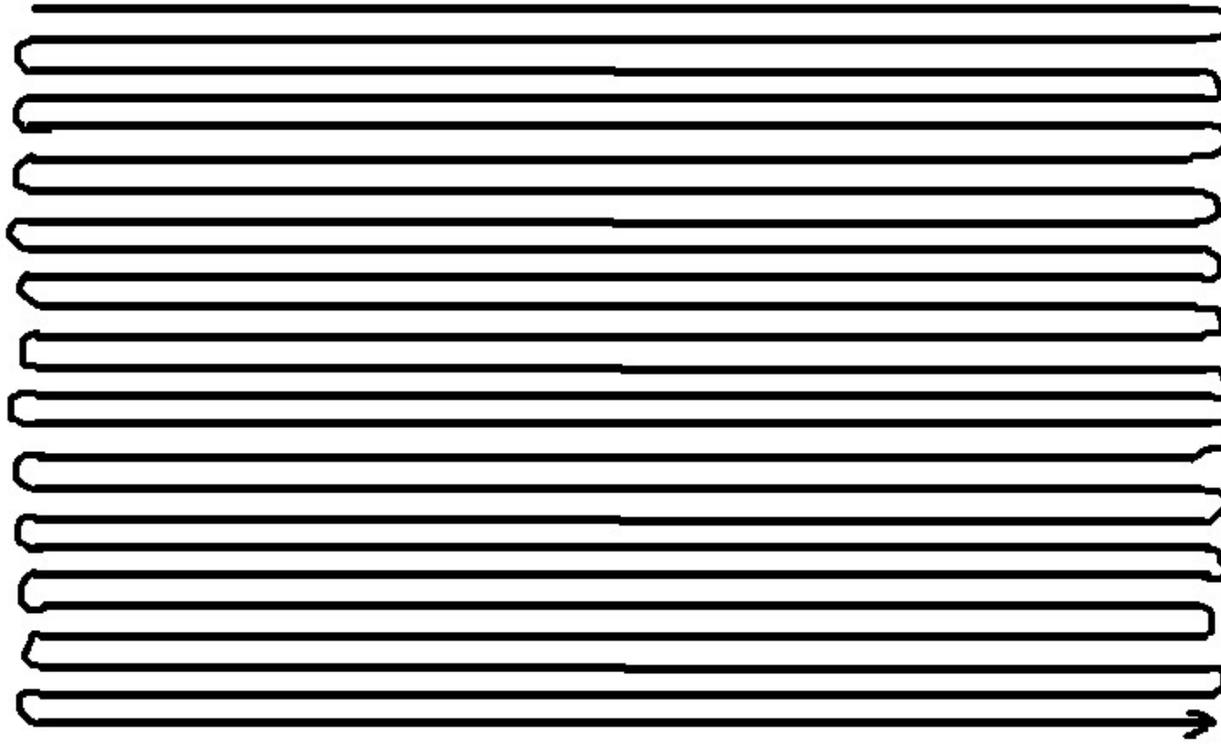


# **Energiewende**



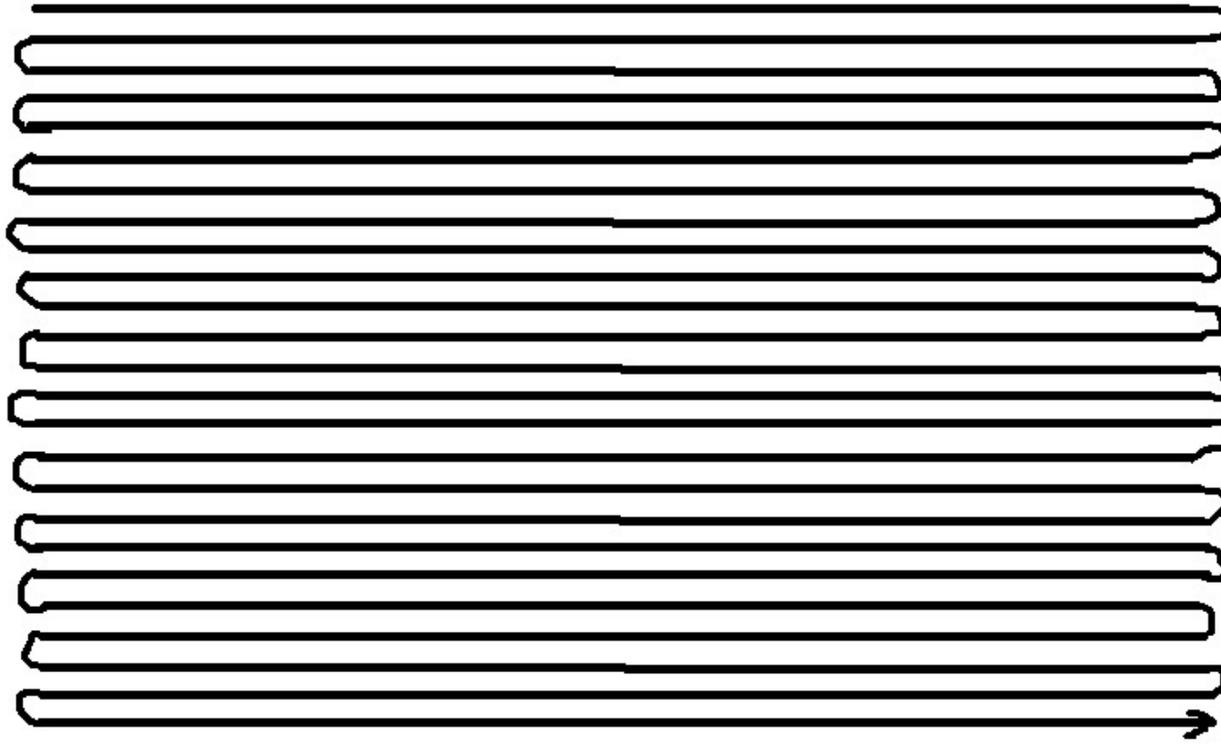
# Energiewende

250.000 - 500.000



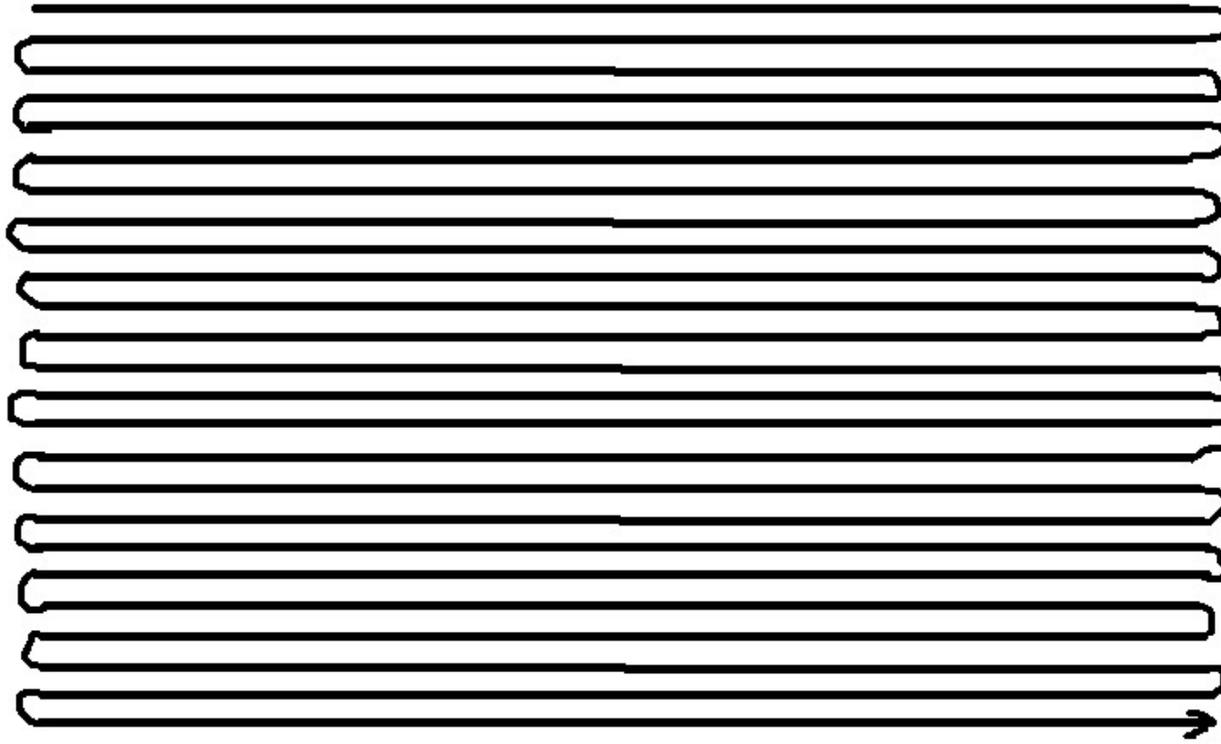
# Energiewende

500.000 - 750.000



**Energiewende**

750.000 - 1.000.000



**Energiewende**

- Was nehmen wir uns heraus, für wenige Jahre Energieversorgung solche extrem gefährlichen Materialien für eine Ewigkeit zu hinterlassen?
- Grundlastkraftwerke stehen der notwendigen Energiewende im Wege
- Eine nachhaltige Energieversorgung wird niemanden wirklich weh tun, sondern am Ende allen nutzen.
- ... und ist ein Akt der Nächstenliebe für kommende Generationen.
- Für neue Wege, die Energiewende, möchte ich werben und Ängste abbauen!

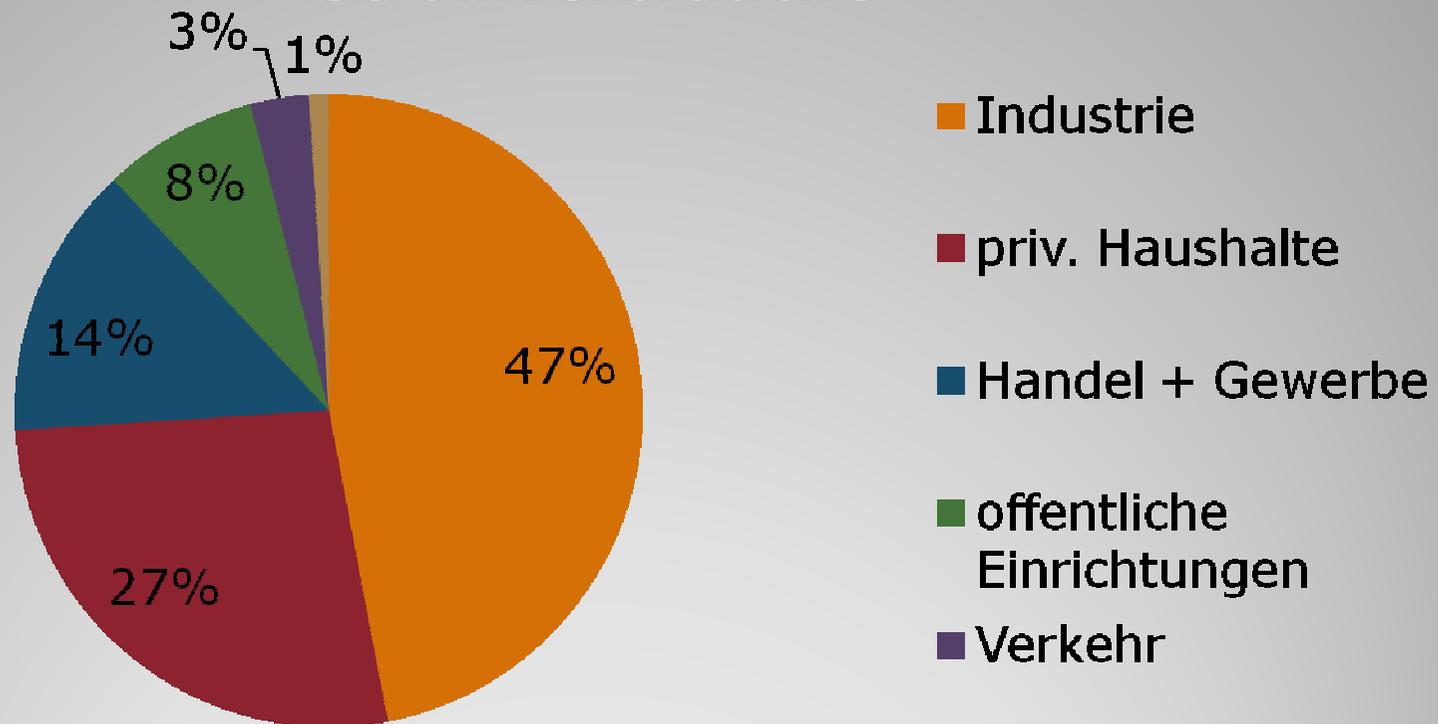
# Energiewende

# 2

- Wer sind heute die wesentlichen Stromverbraucher in Deutschland?

**Energiewende**

## Stromverbräuche



# Energiewende

- Daraus könnte man schließen, dass die Industrie die Hauptlast trägt.
- Industrie und Unternehmen haben eine starke Lobby. Sie konnten sich weitgehend von den Kosten für den Umbau befreien.
- In der neuen EEG-Novelle werden noch viel mehr Unternehmen von der EEG-Zulage befreit → Die Lastenverteilung verschiebt sich immer weiter Richtung Privathaushalte.

# Energiewende

- Die Strompreise sind sehr unterschiedlich.

### Strompreise in Deutschland im Vergleich

Die EEG-Umlage macht nur einen geringen Anteil am Haushalts- und Industriestrompreis aus.

Durchschnittlicher Preis in Euro/kWh



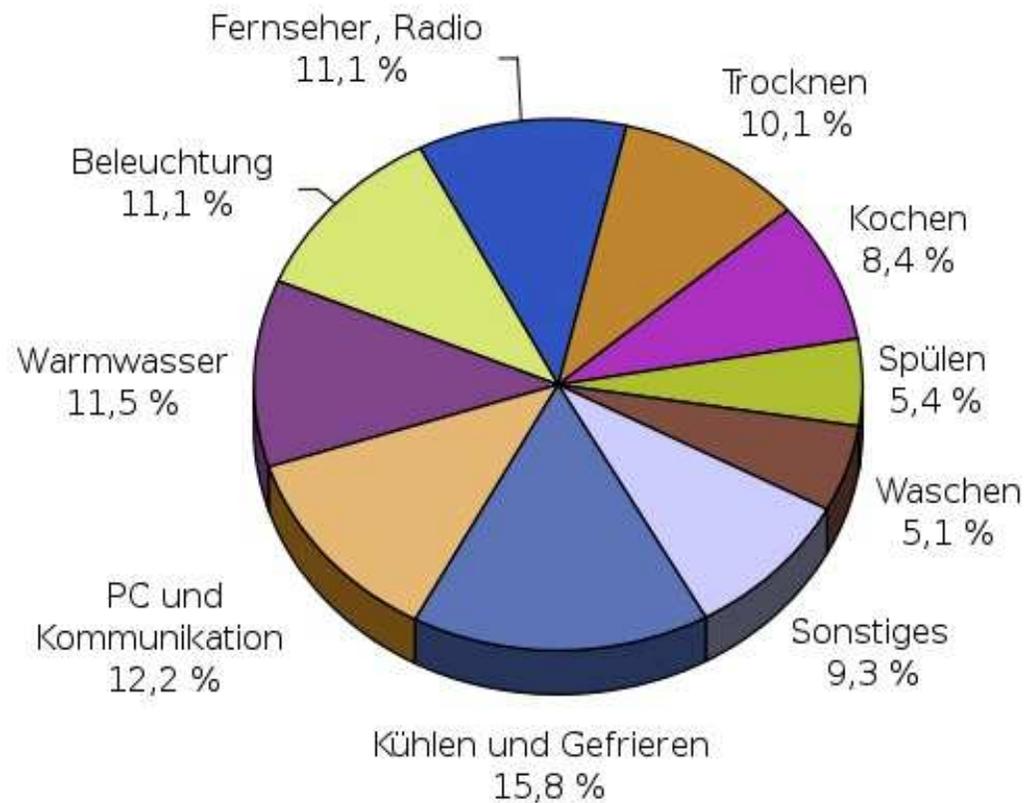
Quellen: BDEW, Frontier economics, ewi, eigene Berechnungen; Stand: 12/2010

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Energiewende

## Stromverbrauch in privaten Haushalten



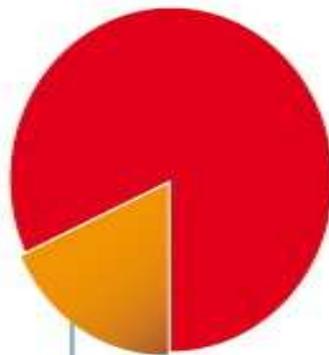
# Energiewende

# 3

- Woher kommt heute unser Strom – von welchen Unternehmen, aus welchen Quellen

**Energiewende**

**e-on**  
**RWE**  
**EnBW**  
**VATTENFALL**   
**82 %**



**Stadtwerke und  
 Regionalversorger**

**18 %**

**VATTENFALL** 

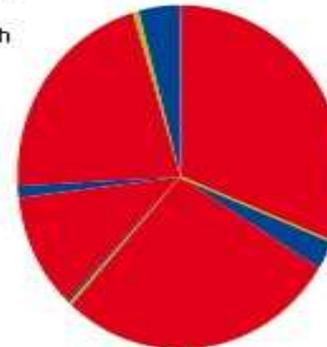
Konventionell 165,2 TWh  
 Wasserkraft 31,8 TWh  
 Wind-, Solarenergie,  
 Biomasse, Geothermie 2,8 TWh

**EnBW**

Konventionell 83,9 TWh  
 Wasserkraft 9,0 TWh  
 Wind-, Solarenergie,  
 Biomasse,  
 Geothermie 0,08 TWh

**e-on**

Konventionell 241,8 TWh  
 Wasserkraft 22,4 TWh  
 Wind-, Solarenergie,  
 Biomasse,  
 Geothermie 1,2 TWh



**RWE**

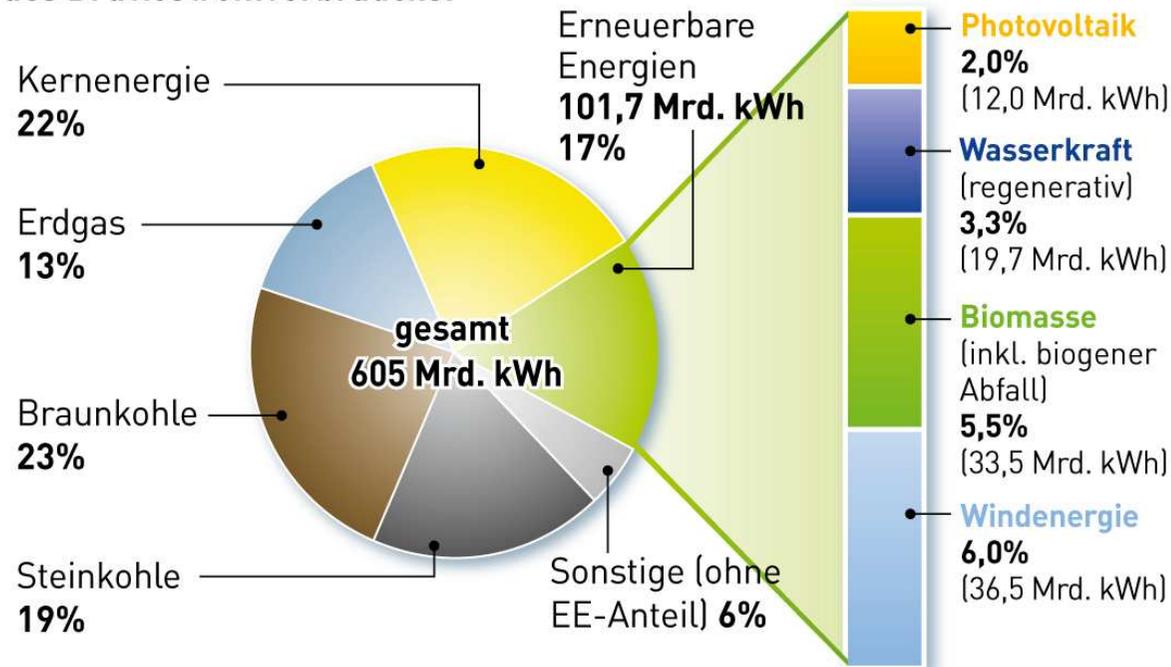
Konventionell 214,3 TWh  
 Wasserkraft 22 TWh  
 Wind-, Solarenergie,  
 Biomasse,  
 Geothermie 22 TWh

Quelle: IZES 2009, IÖW 2008

# Energiewende

## Der Strommix in Deutschland im Jahr 2010

Erneuerbare Energien lieferten 16,8%  
des Bruttostromverbrauchs.

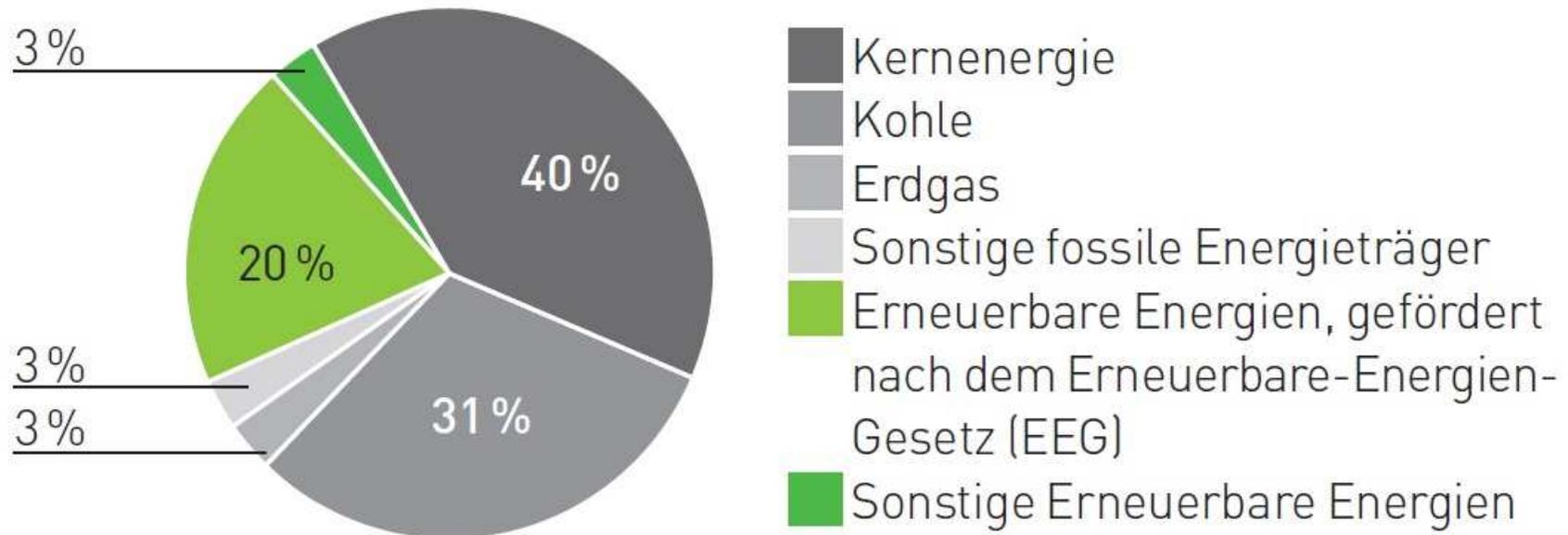


Quelle: AGEB, AGEE-Stat  
Stand: 08/2011

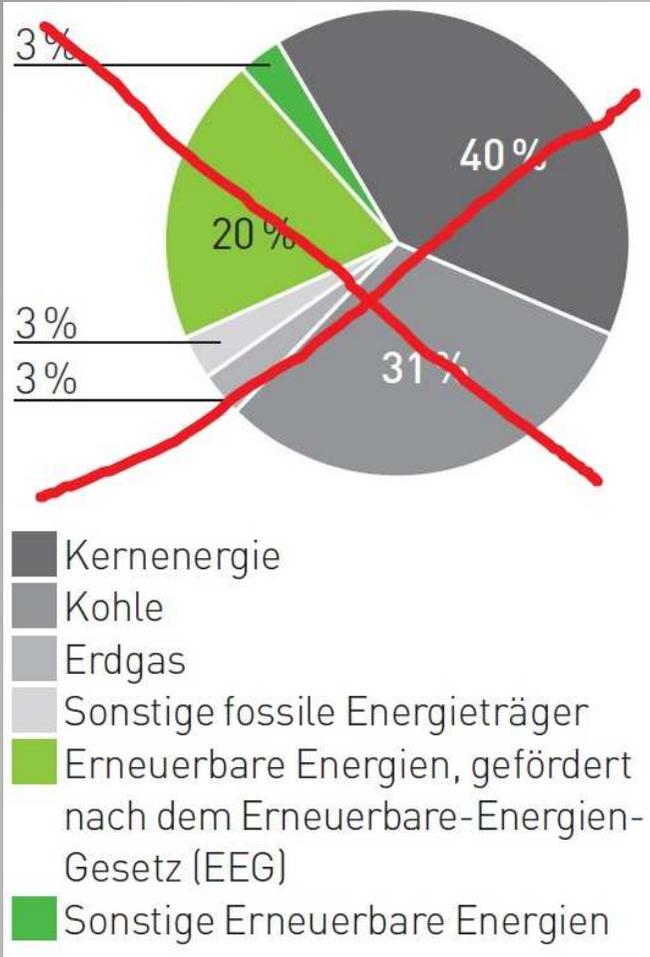
[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)  
Agentur für  
Erneuerbare  
Energien

# Energiewende

# EnBW-Vertriebs-StromMix

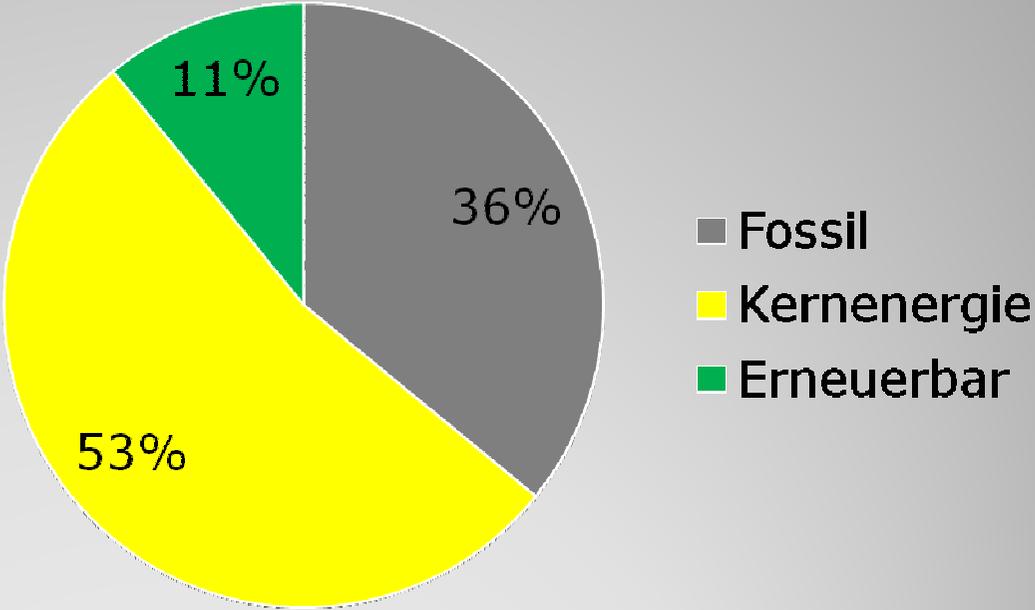


# Energiewende



## EnBW Mix Konzern 2010

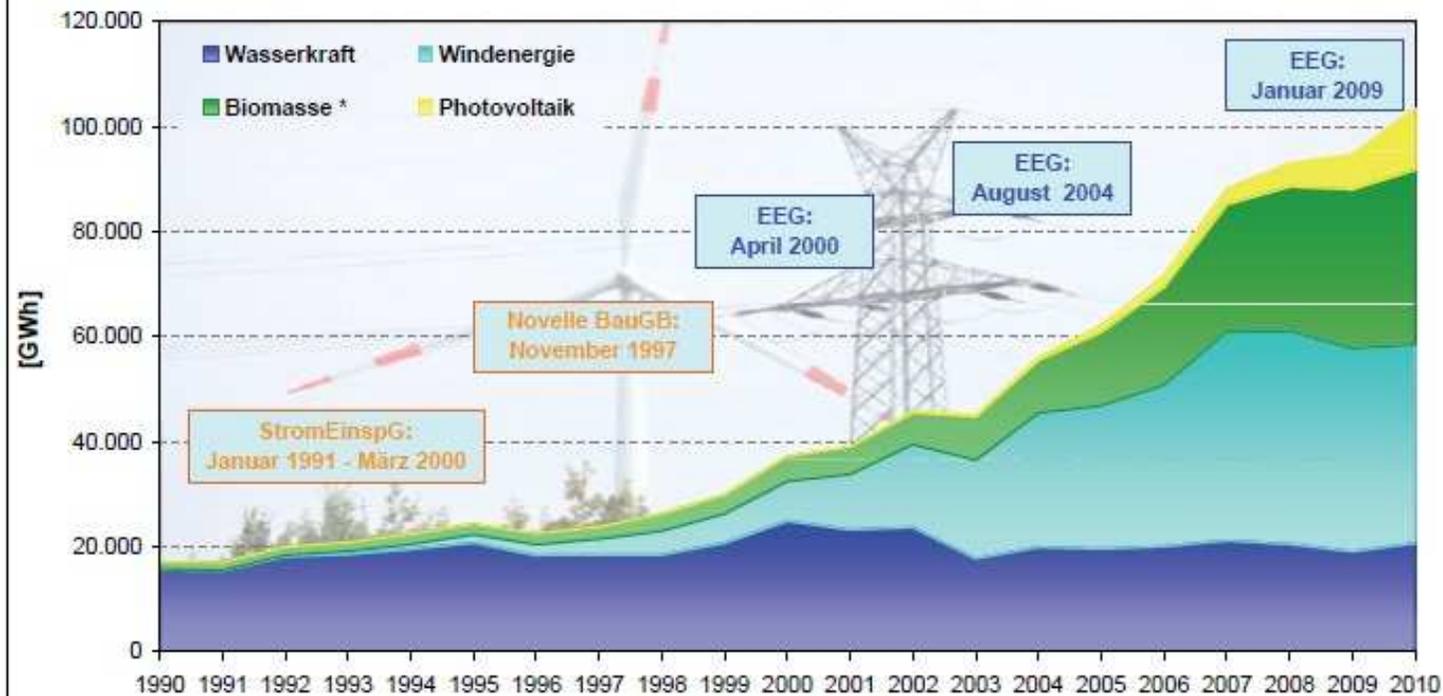
(incl. z.B. Yellow Strom ...)



Quelle: EnBW Geschäftsbericht 2010

# Energiewende

## Beitrag der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung in Deutschland



\* Feste und flüssige Biomasse, Biogas, Deponie- und Klärgas, biogener Anteil des Abfalls; 1 GWh = 1 Mio. kWh;  
 Aufgrund geringer Strommengen ist die Tiefengeothermie nicht dargestellt; StromEinspG: StromEinspeisungsgesetz; BauGB: Baugesetzbuch; EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz;  
 Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Bild: BMU / Christoph Edelhoff; Stand: Juli 2011; Angaben vorläufig

# Energiewende

**e-on**  
**RWE**  
**EnBW**  
VATTENFALL   
82 %



Stadtwerke und  
Regionalversorger  
18 %

# Energiewende

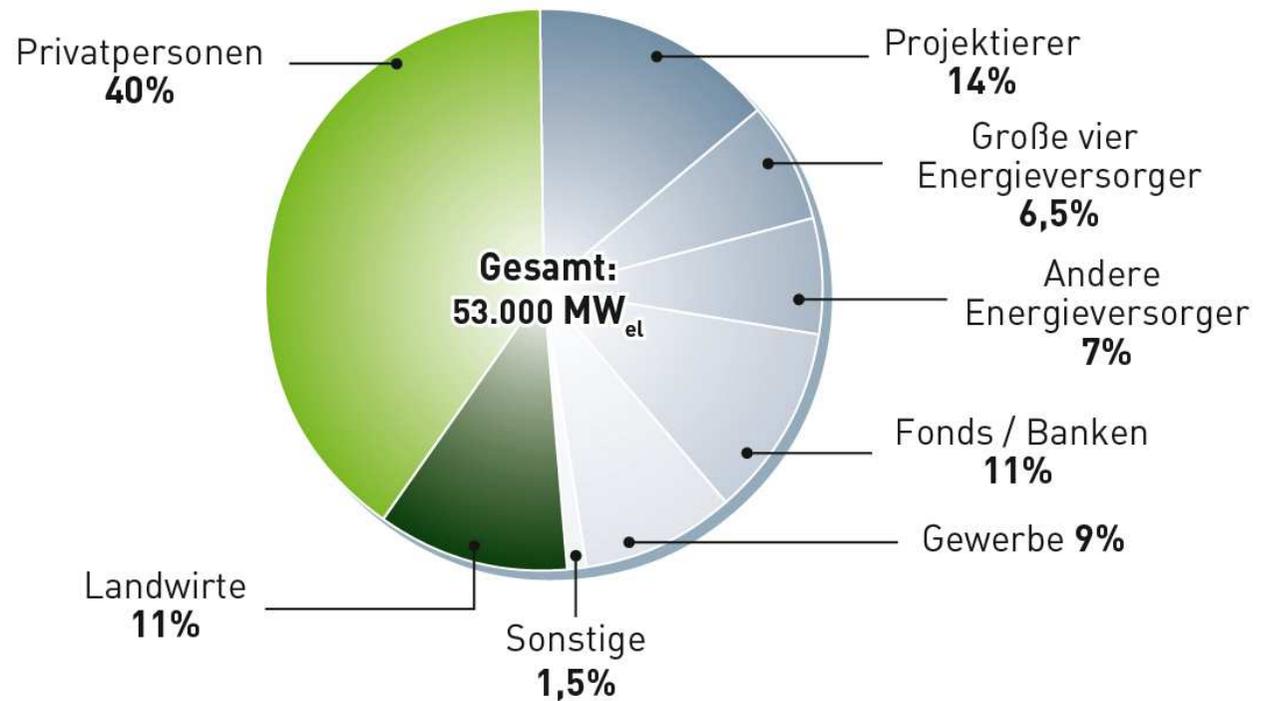
**e-on**  
**RWE**  
**EnBW**  
VATTENFALL   
82 %



Stadtwerke und  
Regionalversorger  
18 %

## Erneuerbare Energien in Bürgerhand

Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen 2010 (53.000 MW).



Quelle: trend research; Stand: 10/2011

  
www.unendlich-viel-energie.de  
Agentur für  
Erneuerbare  
Energien

# Energiewende

Das ist weniger  
als ein Tropfen  
auf dem heißen  
Stein!

Wann geht es bei  
EnBW richtig los?

**Energiewende**

, 19. November 2011

10

## NOTIZEN

### ENBW kauft Windpark

Der Energiekonzern ENBW kauft einen weiteren Windpark auf dem Festland. Die zwei Anlagen werden zurzeit in Christinendorf in Brandenburg errichtet. Ein drittes Windrad mit einer Nabenhöhe von 105 Metern soll im kommenden Frühjahr dazukommen. Der Park verfügt dann über eine Gesamtleistung von 6 Megawatt und kann im Schnitt Strom für etwa 3700 Haushalte erzeugen.

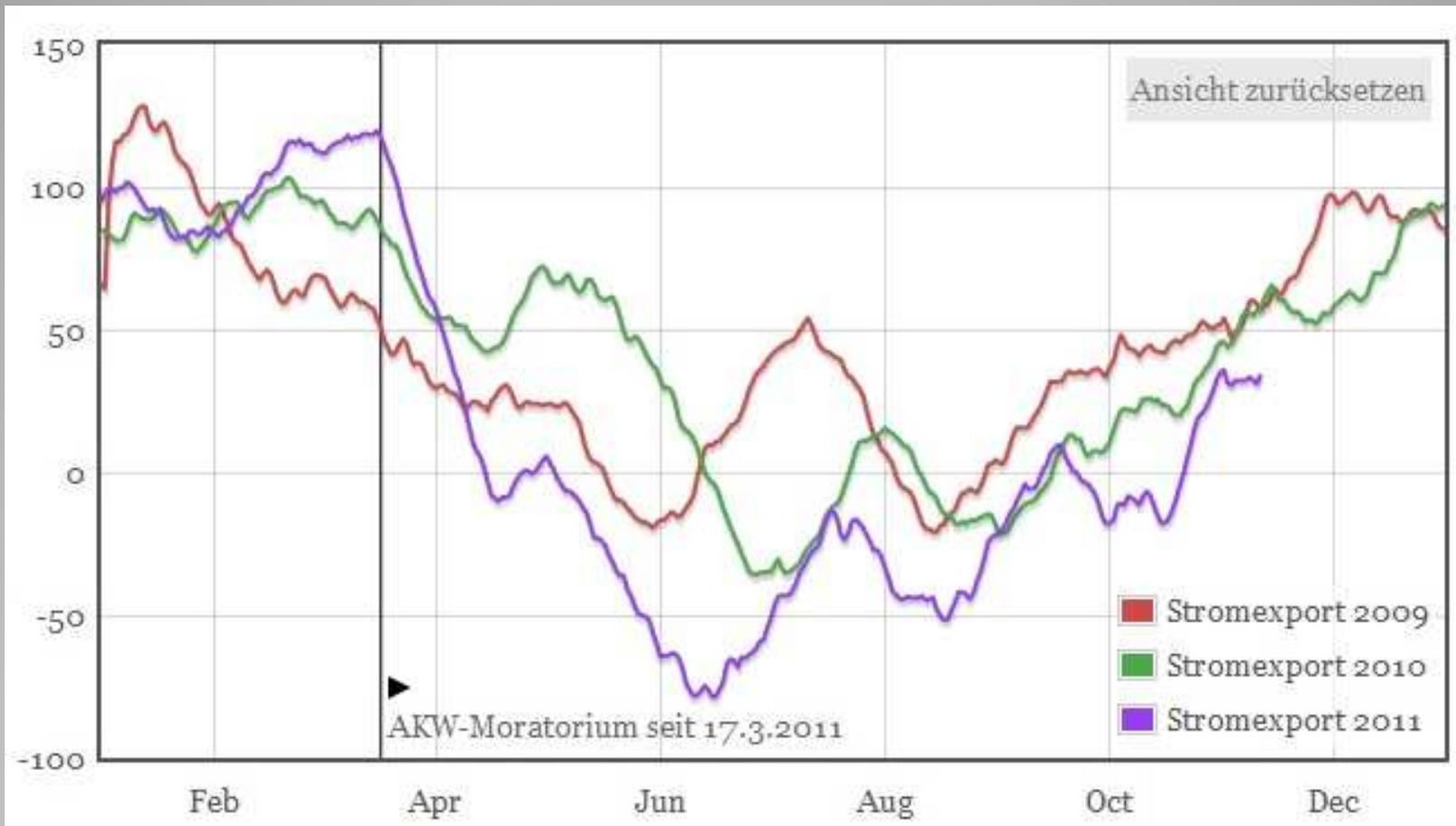
# 4

- Was sind die zukünftigen Energiequellen wenn in 10 Jahren alle Atomkraftwerke abgeschaltet sind? Gibt es dazu Vergleiche der Energieeffizienz und der Umweltrelevanz der verschiedenen Energiequellen

## Energiewende



# Energiewende



# Energiewende

- Energieeffizienz
  - Erzeugung; KWK, Nah- / Fernwärme
  - Verbrauch; Standby, LED, Umwälzpumpe
- Erneuerbare Energien
  - Wasser, Wind, Sonne, Agrar (Biogas), Geothermie
- Lastmanagement; intelligente Netze

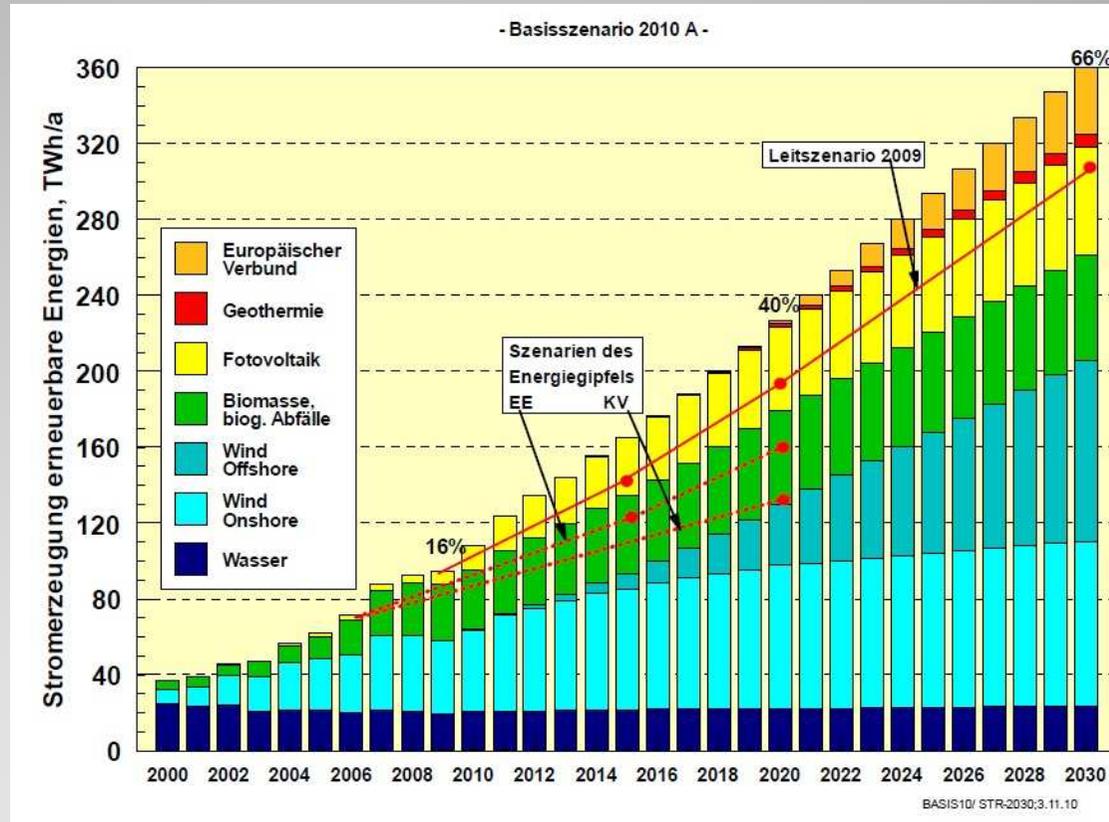
# Energiewende

# 5

- Wie sieht der Weg dorthin aus (Rolle der fossilen Energieträger z.B Kohle oder Gas, Energieimporte, Umweltakzeptanz?)

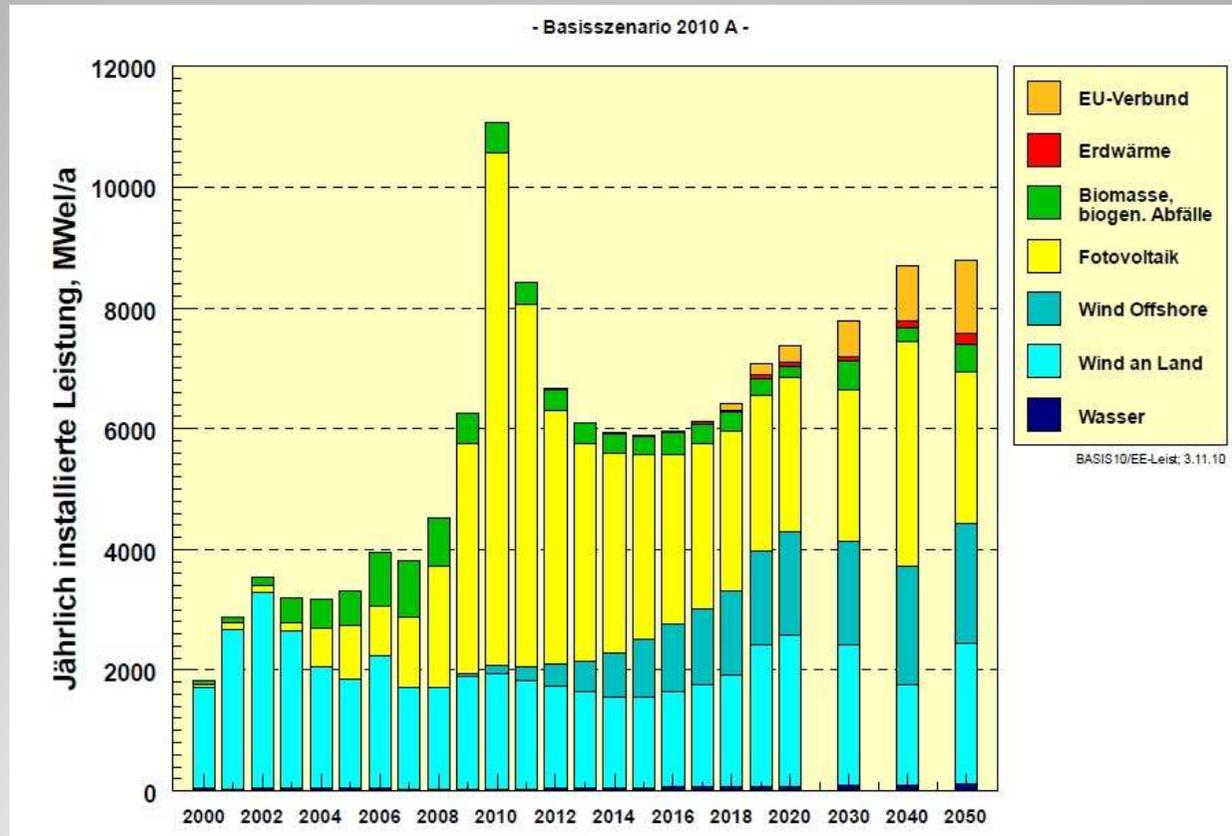
**Energiewende**

- Ausblick Erneuerbarer Energien 2030



# Energiewende

- Dafür notwendiger Zubau

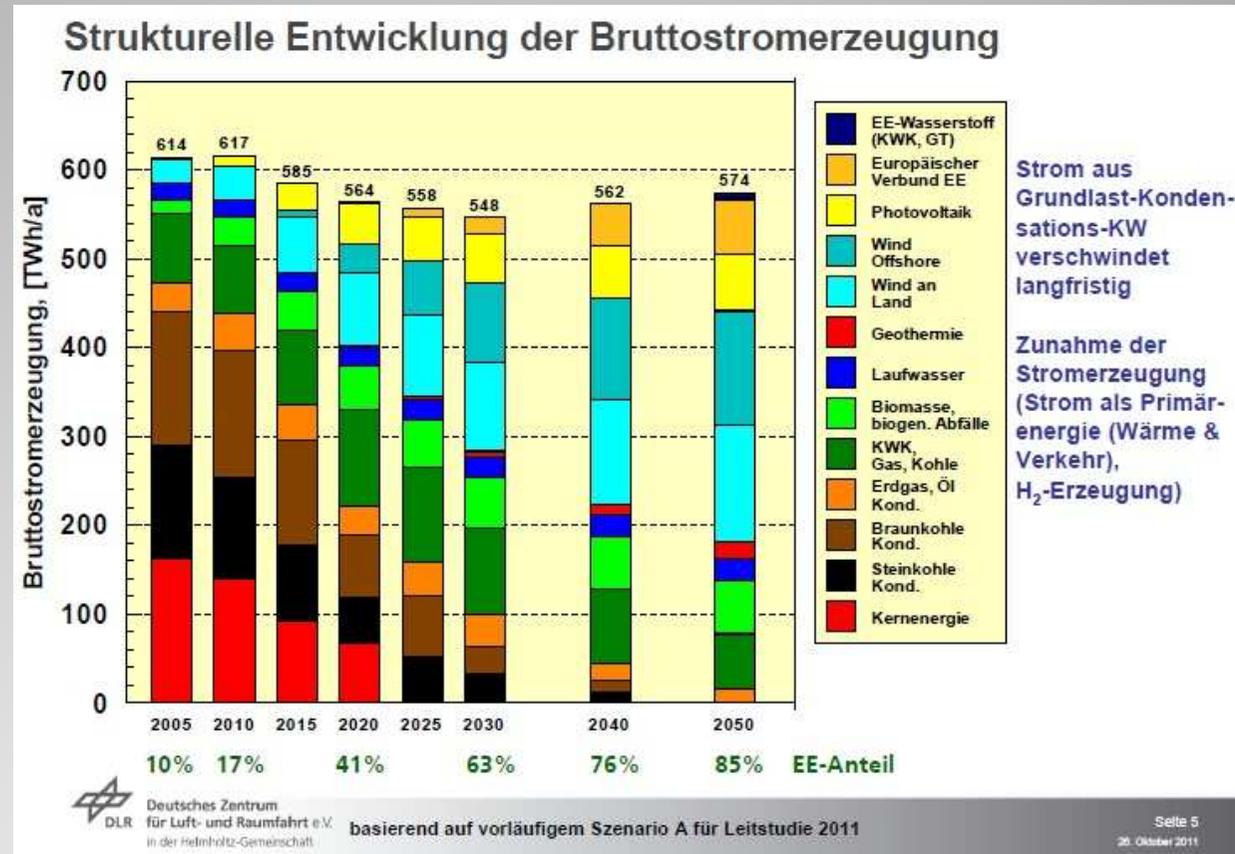


# Energiewende

- Wind-Onshore hat noch großes Potenzial
  - günstig und ausgereifte Technik
  - verbrauchernah
- Ausbau Wind-Offshore: finanzstarke Unternehmen oder Zusammenschlüsse
  - noch teuer und riskant
  - Nutzung voraussichtlich auch notwendig
- PV wegen massive Preissenkungen immer wertvoller für Energiewende, Erzeugungsspitzen decken sich mit Lastspitzen.

# Energiewende

- Veränderung der Erzeugungs-Struktur



# Energiewende

- **Keine** neuen **Kohlekraftwerke**  
(mehrere Anlagen im Bau werden noch ans Netz gehen) → CO<sub>2</sub> / Klimawandel

### **Alternativ:**

- Engpässe mit GuD / KWK abdecken
- Wärmeerzeugung mit „Nebenprodukt“  
Strom → sehr hoher Wirkungsgrad

# **Energiewende**

# 6

- Welche Rolle spielt dabei das Thema Energiespeicherung, (Speichermedium, notwendiger Umfang, Akzeptanz)?

**Energiewende**

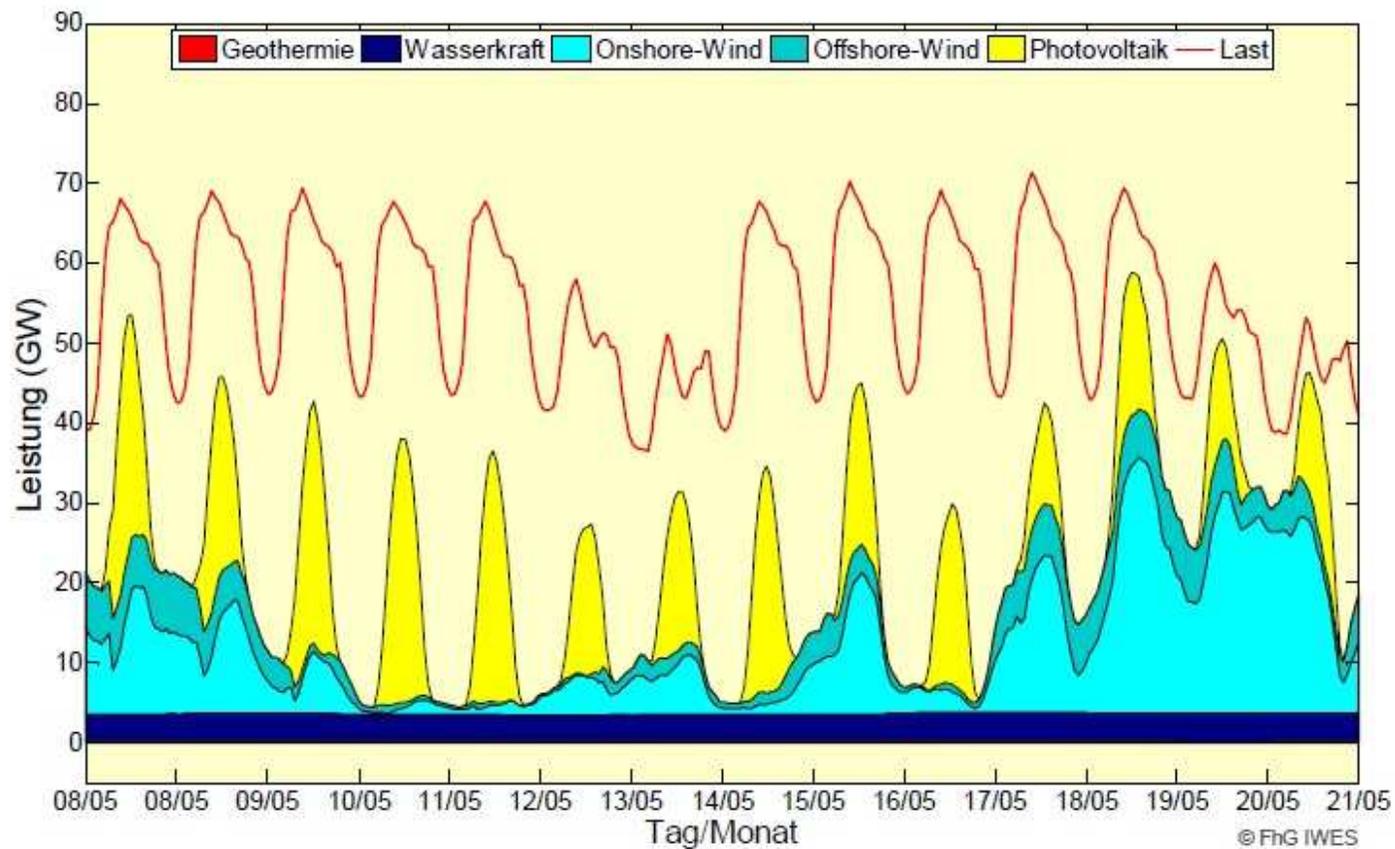


Abbildung 5.3: Ausgewählter 2-Wochenverlauf der nationalen, nicht-regelbaren EE-Einspeisung für 2020 (Wetterjahr 2006; Basisszenario 2010 A)

# Energiewende

## **Der Speicherbedarf in Deutschland ist abhängig von mehreren Faktoren**

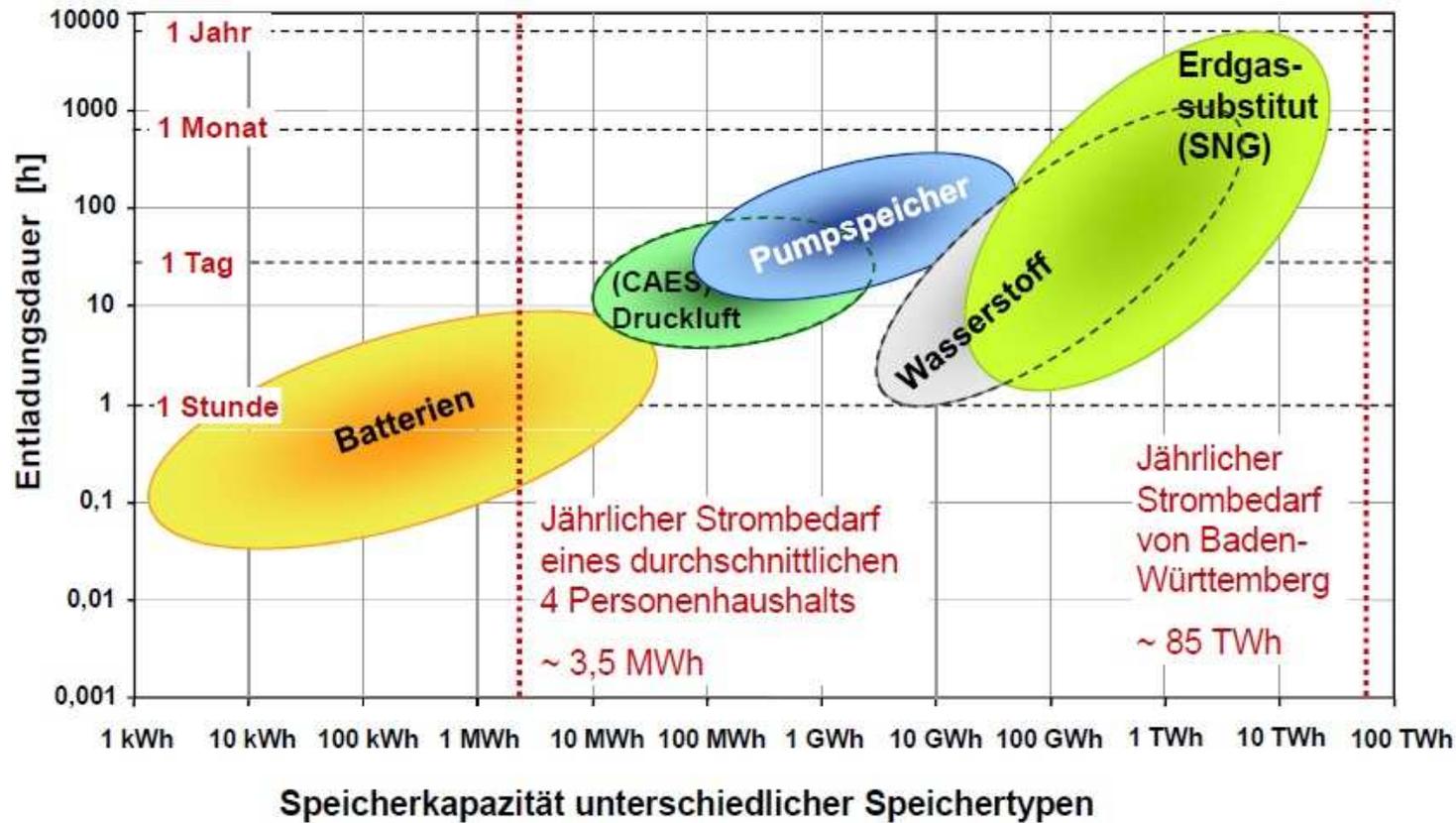
- Umfang / Konzept des Netzausbaus in Deutschland und Europa / Nordseeanrainer
- Speicherkonzept
  - Überwiegende Speicherung in Deutschland
  - Norwegen als „Batterie Europas“?
- Kraftwerkpark

# **Energiewende**

- Selbst wenn Deutschland / Europa eine Kupferplatte wäre (beliebiger verlustfreier Stromtransport ), wären Speicher notwendig

**Energiewende**

## „Energiespeicher“ für Erneuerbare Energien



# Energiewende

# 7

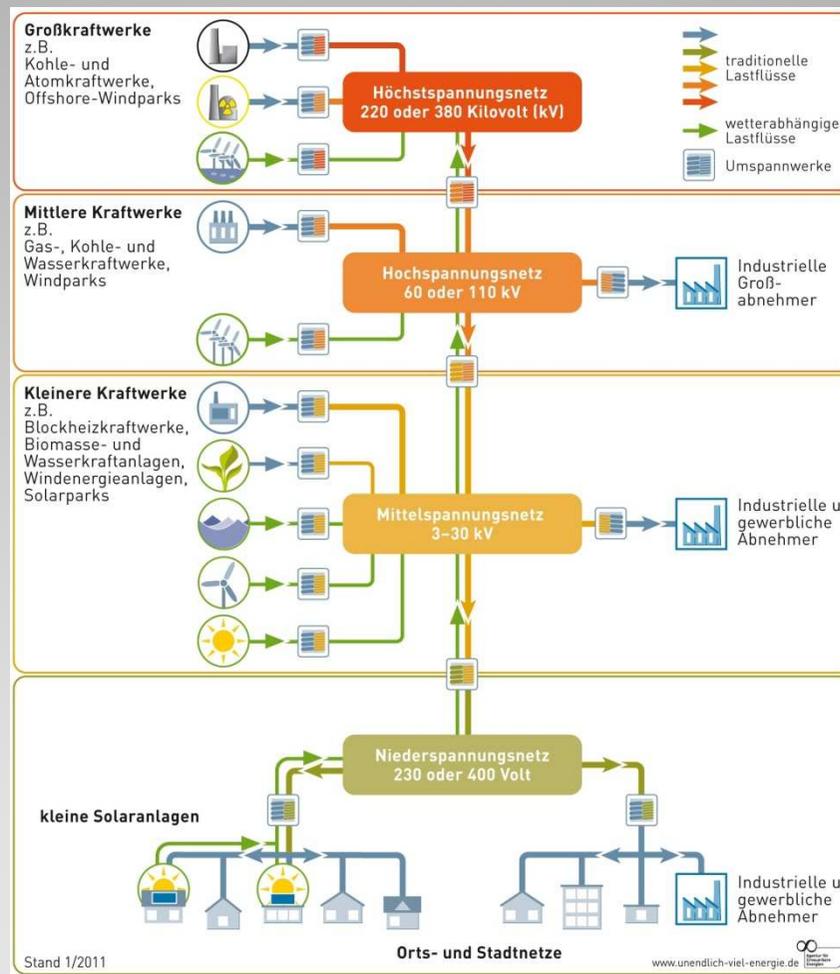
- Welche Rolle spielt der Ausbau des überregionalen Stromnetzes?

**Energiewende**

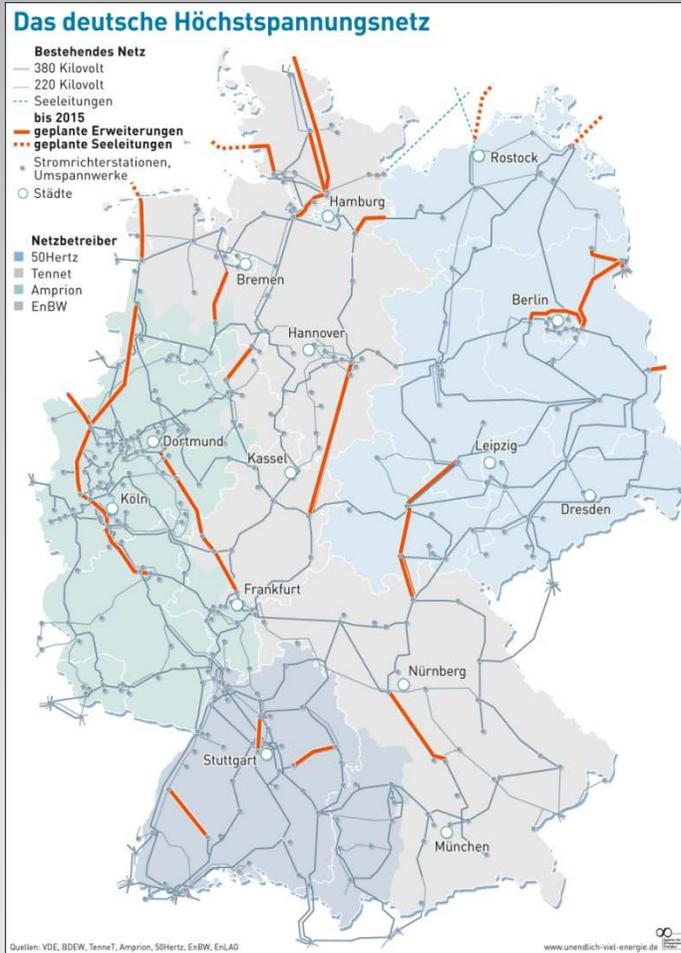
## Neue Anforderungen an das Netz

- Einspeisungen in allen Spannungsebenen aufnehmen
- Stromübertragungen auch von „unten nach oben (Ebene)“ ermöglichen
- Ausgleich zwischen den Regionen
- Lastmanagement (Smart Grid)
- Verlustarmer Transport über weite Strecken (Super Grid)

# Energiewende



# Energiewende



# Energiewende

## **Der Umfang des Netzausbaus ist von vielen Faktoren abhängig**

- Zentrale oder dezentrale Struktur
- Ausgewogener Mix EE /Kernkraftwerk
- Speicherausbau
- Kraftwerkpark

# **Energiewende**



# Energiewende

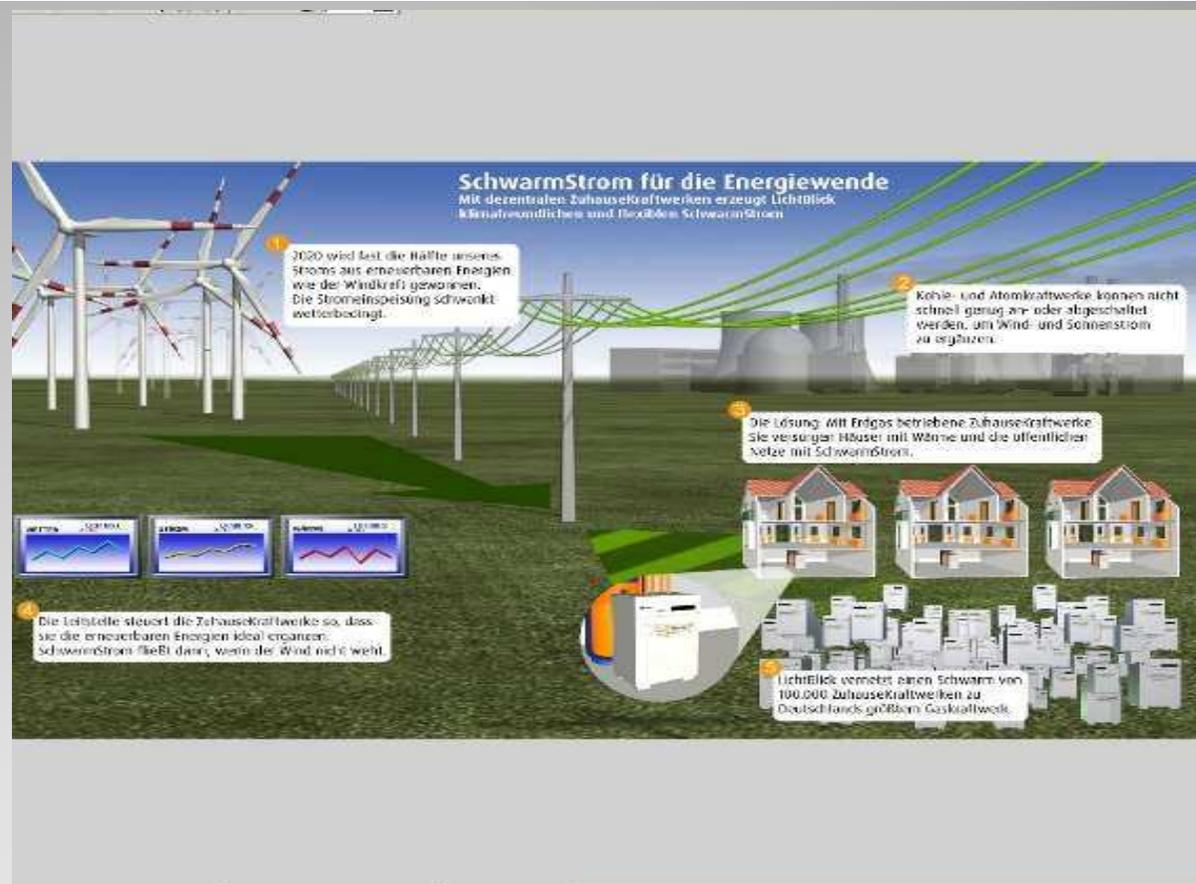
## **Dezentrale Erzeugung**

- Erzeugung möglichst nah am Verbraucher
- Nicht immer optimalste Standorte
- Dafür weniger Netzausbau notwendig
- Stärkt die Region in Wirtschaftskraft

# **Energiewende**

## Schwarm- Strommodell

Tausende  
Zuhause-BHKW  
springen bei  
Bedarf  
blitzschnell ein,  
Wärme wird  
zum Heizen und  
Warmwasser  
genutzt.



Erdgas könnte zunehmend durch EE-Methan ersetzt werden.

# Energiewende

## Smart-Grid

Vernetzung von  
Verbraucher und  
Erzeuger

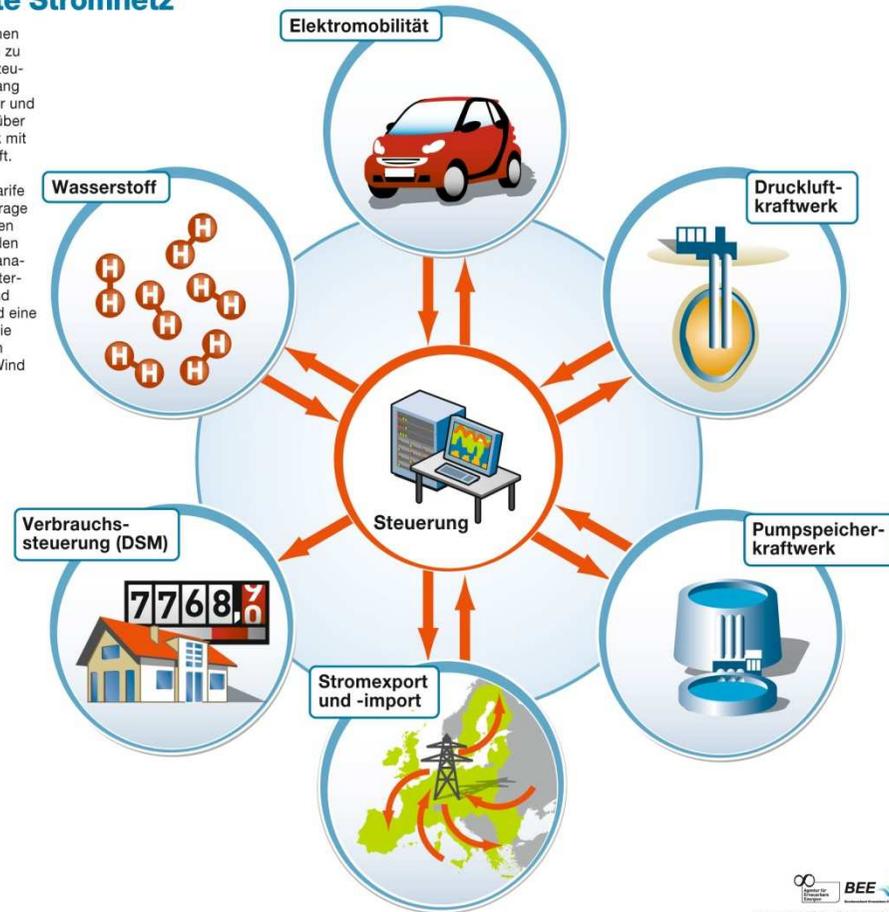
Spitzenlasten  
könnten durch Last-  
verschiebungen  
entschärfen

Batterien von  
Elektroautos als  
Puffer nutzen

### Das intelligente Stromnetz

Die Stromversorgung der nahen Zukunft umfasst im Vergleich zu heute neue Elemente, um Erzeugung und Nachfrage in Einklang zu bringen. Stromverbraucher und verschiedene Speicher sind über moderne Informationstechnik mit dem Kraftwerkspark verknüpft.

Durch den Anreiz variabler Tarife kann ein Teil der Stromnachfrage den verfügbaren Strommengen entsprechend gesteuert werden (Last- bzw. Demand-Side-Management). Der zunehmende internationale Stromaustausch und „intelligente“ Stromnetze sind eine wichtige Voraussetzung für die Integration der fluktuierenden Erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne.



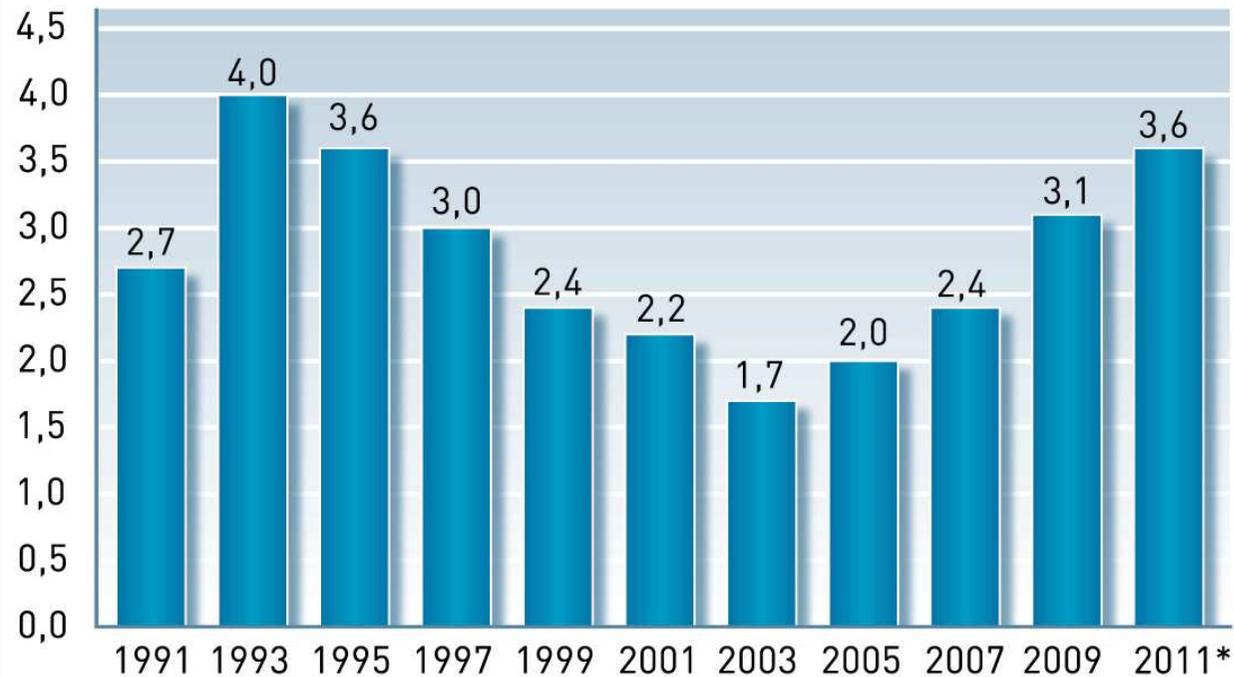
# Energiewende

- Daher kommen die Studien zum Teil zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen
- Viele Maßnahmen wären auch ohne die Energiewende notwendig
- Dringende Ausbau-Projekte werden oftmals verschleppt → Windräder müssen zunehmend abgeregelt werden

# Energiewende

## Netzinvestitionen der deutschen Stromversorger

Milliarden Euro



\*2011: Planungsstand der Unternehmen Frühjahr 2009

Quellen: BDEW, BNetzA

Stand: 12/2010

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Energiewende



- Durch Abschaltungen bleiben bereits realisierte Erzeugungspotenziale ungenutzt
- Nicht in allen Fällen gibt es Entschädigungszahlungen für die Anlagenbetreiber

# Energiewende

# 8

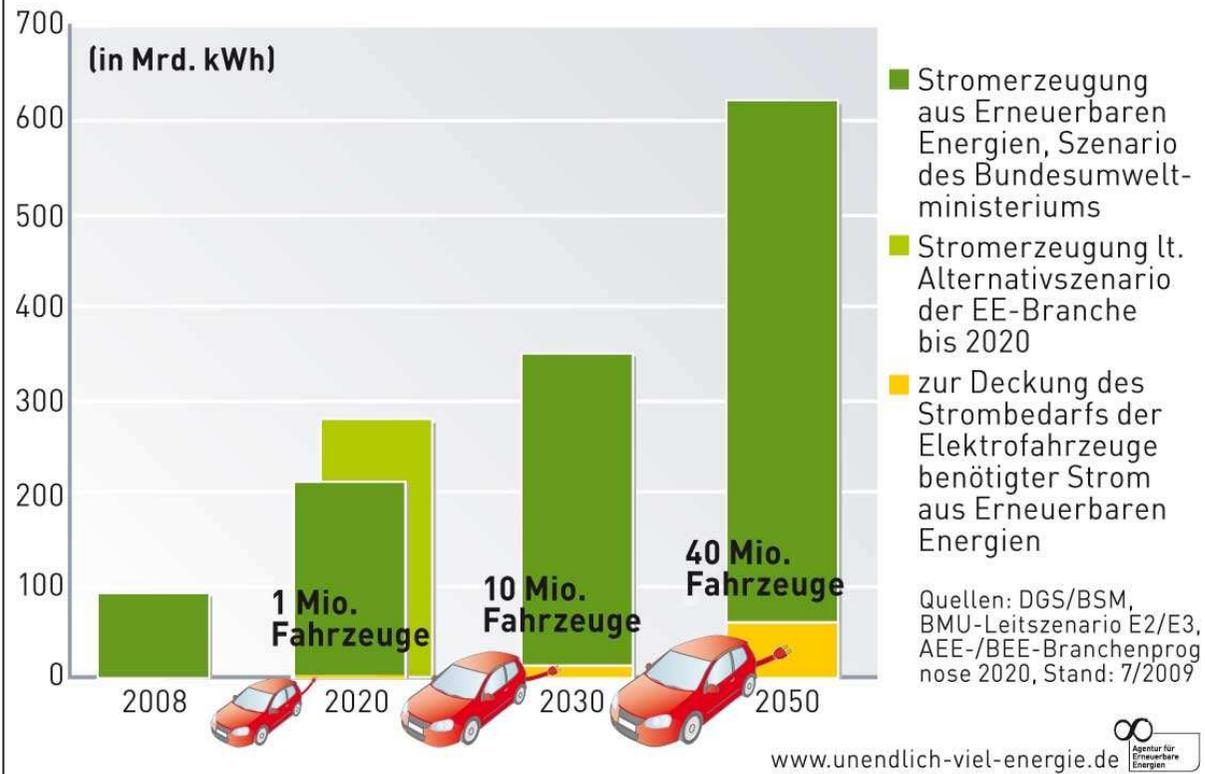
- Welche Rolle spielt die Entwicklung des Elektro-Autos

**Energiewende**

**1 Mio** Elektro-  
mobile im Jahr  
**2020** werden  
etwa **1,4 TWh**  
Strom  
benötigen, dies  
entspricht etwa  
**0,26%** der  
Stromerzeugung

## Erneuerbare Elektromobilität: Wenig Strom für viele Fahrzeuge

Erzeugung bzw. Bedarf von Strom aus Erneuerbaren Energien



# Energiewende

- Elektromobilität → mehr als Elektroauto!
- Verlagerung von Personen- und Güterverkehr auf die Schiene



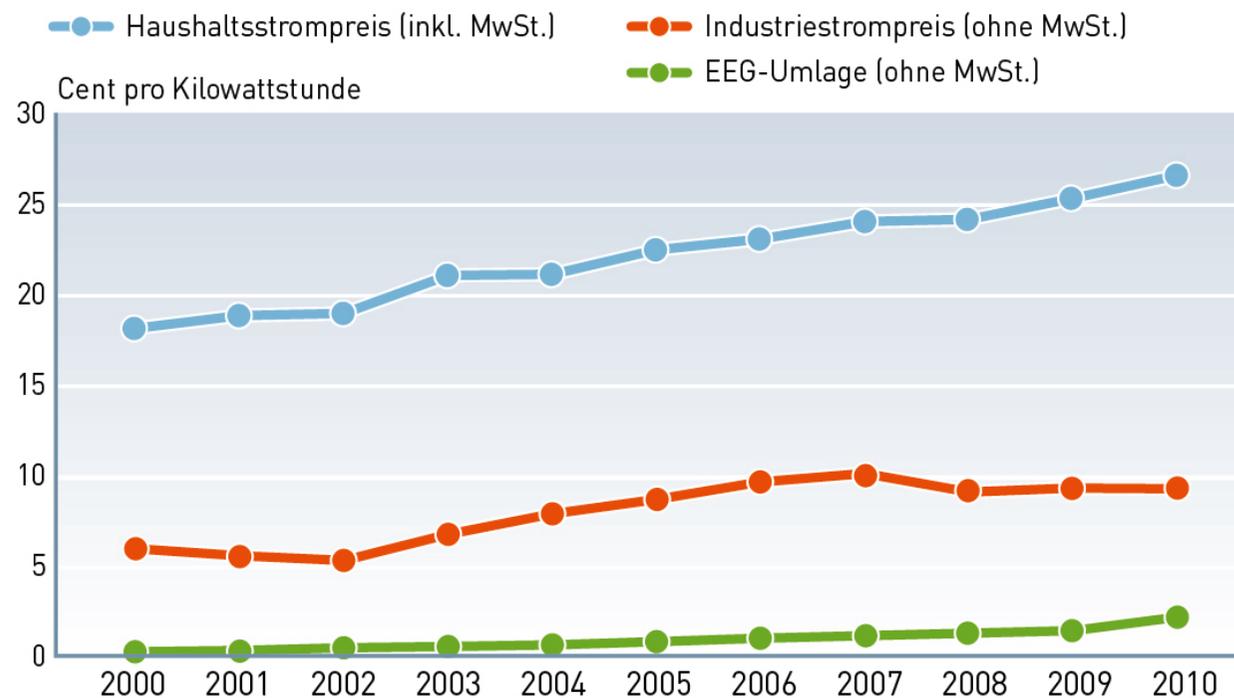
# Energiewende

# 9

- Was kostet die Energiewende, wer bezahlt, wie wirkt sie sich auf den Preis für den Endkunden aus?

## Energiewende

## Entwicklung der Strompreise in Deutschland im Vergleich zur Entwicklung der EEG-Umlage



Quellen: Eurostat, BMWi, BDEW; Stand: Mai 2011

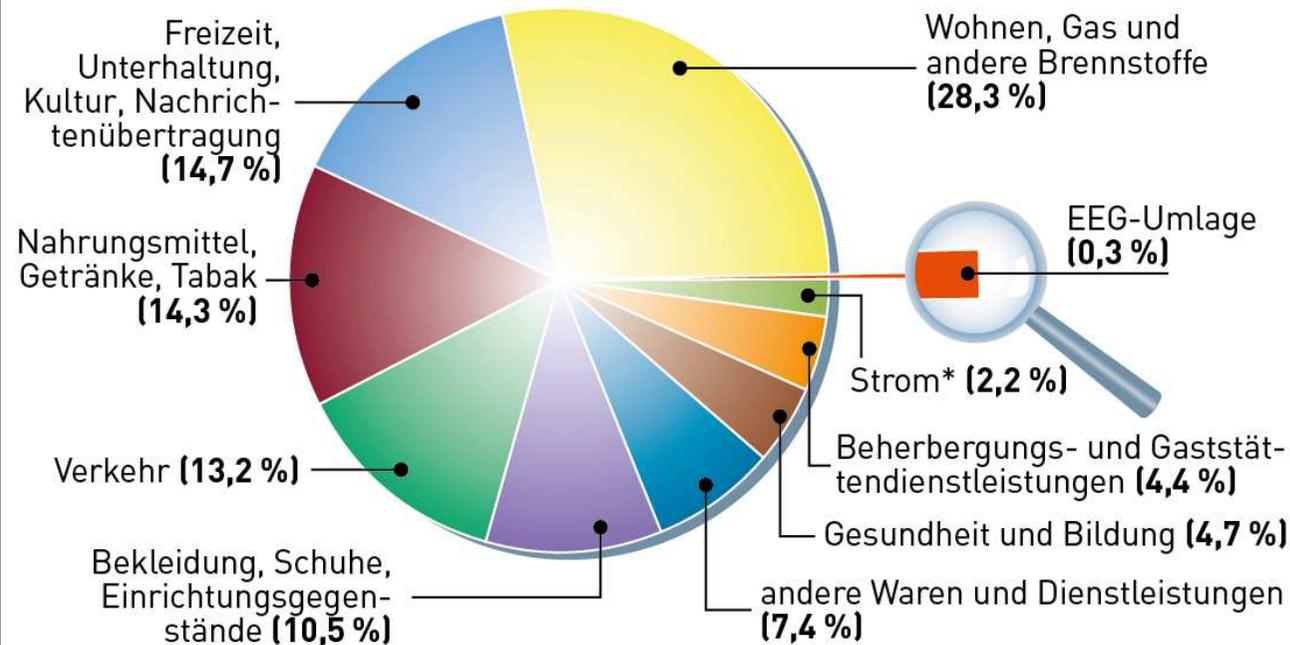
[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Energiewende

## Ausgaben eines durchschnittlichen Privathaushalts in Deutschland 2011/12

Die EEG-Umlage hat einen Anteil von 0,3% am deutschen Warenkorb.



Quellen: Statistisches Bundesamt, BMWi, ÜNB, IfnE, eigene Berechnungen; Stand: 10/2011

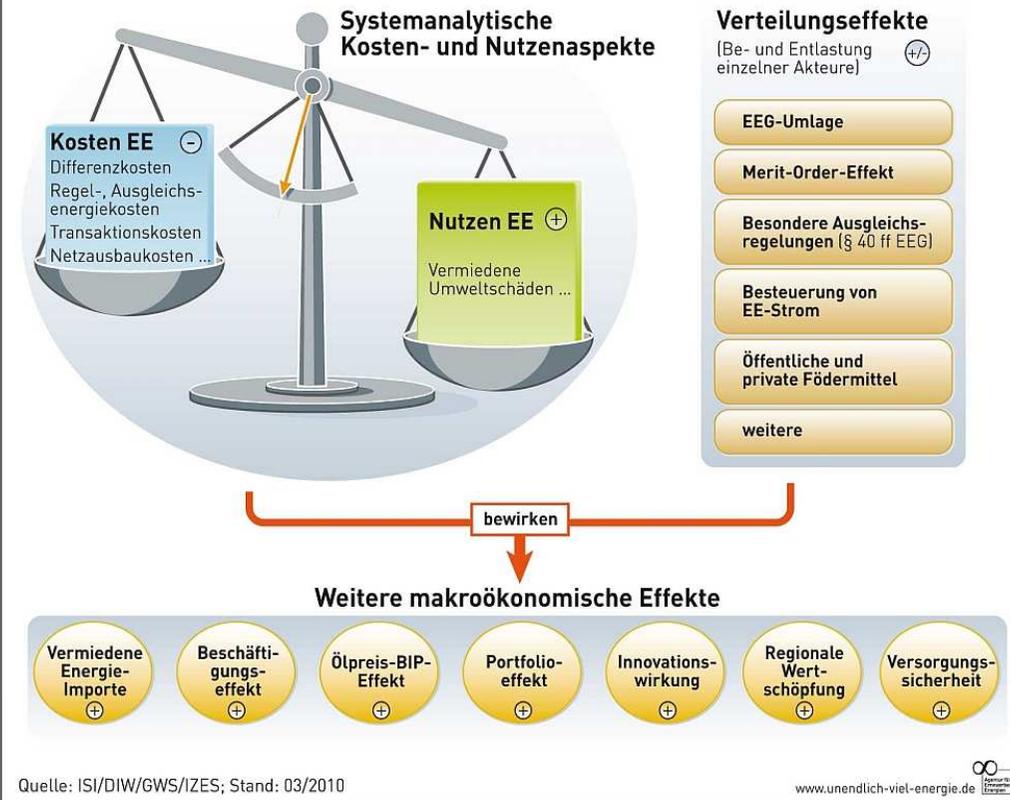
\* exklusive EEG-Umlage

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Energiewende

## Ökonomische Effekte des Ausbaus Erneuerbarer Energien

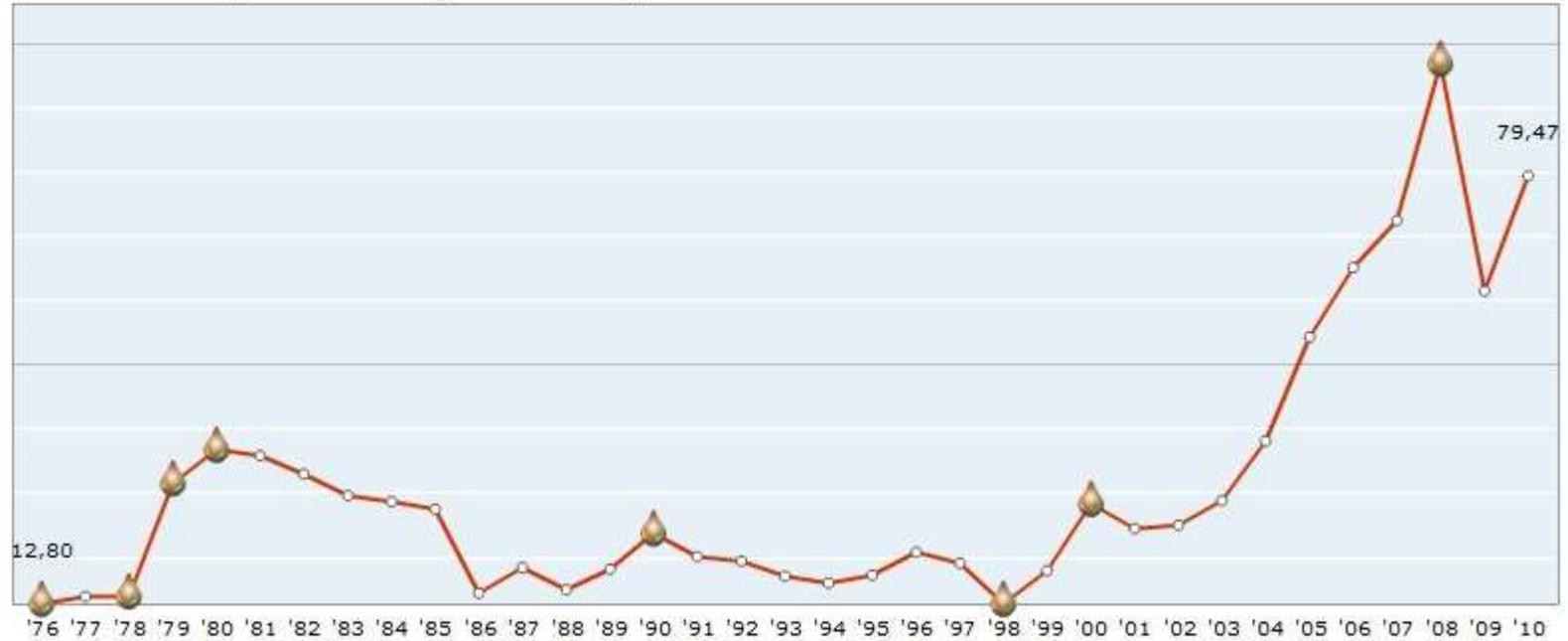


# Energiewende

## Historische Rohölpreisentwicklung

Ölpreis in Dollar pro Barrel (1 Barrel = 159 Liter)

UK Brent seit 1976 (bis 1984 Notierungen für "Forties"), Jahresdurchschnittswerte



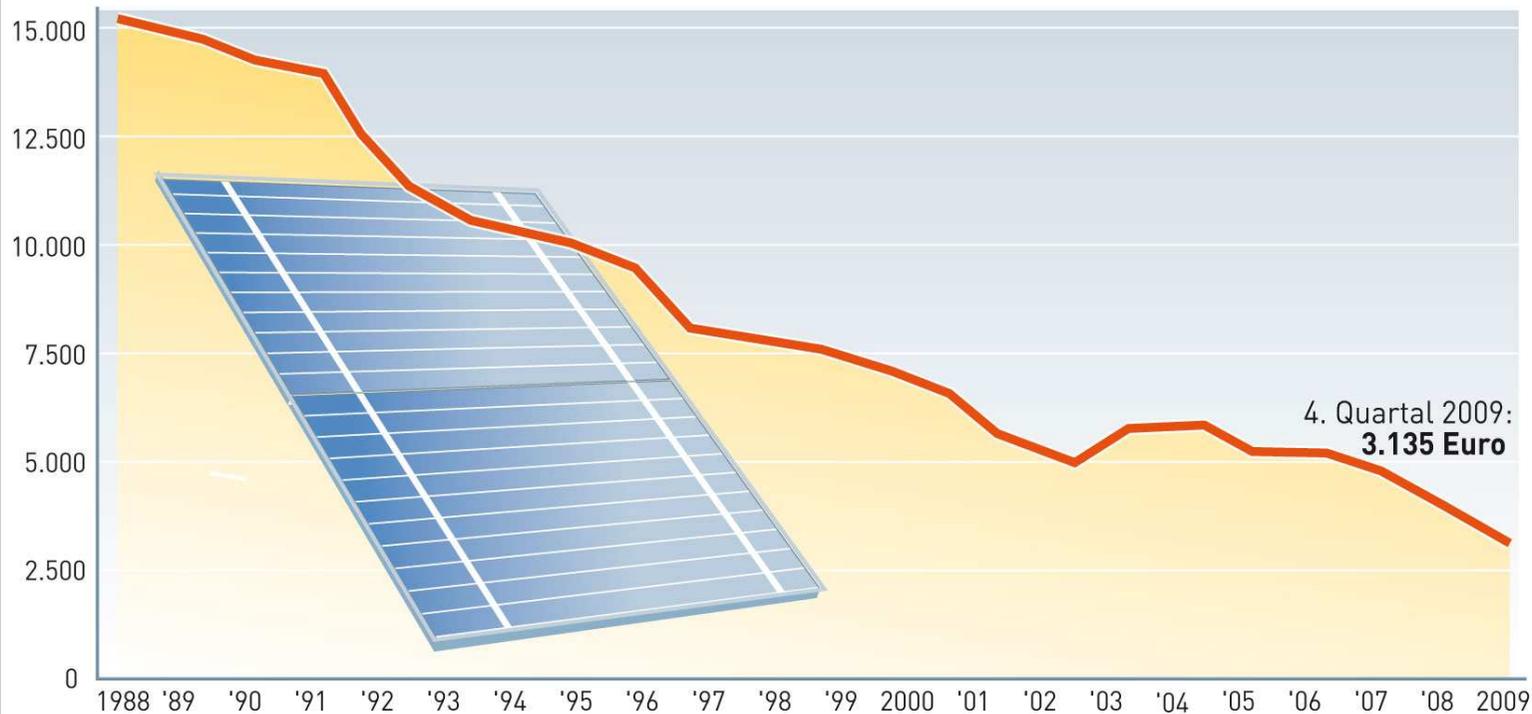
# Energiewende

- Zunehmend unabhängig von Energieimporten (steigende Preise)
- Die Einspeisung erneuerbarer Energien hat kostendämpfende Wirkung an der Strombörse (Merit-Order-Effekt)

# Energiewende

## Kostenentwicklung der Photovoltaik

Durchschnittspreise in Deutschland in Euro pro Kilowatt (peak)



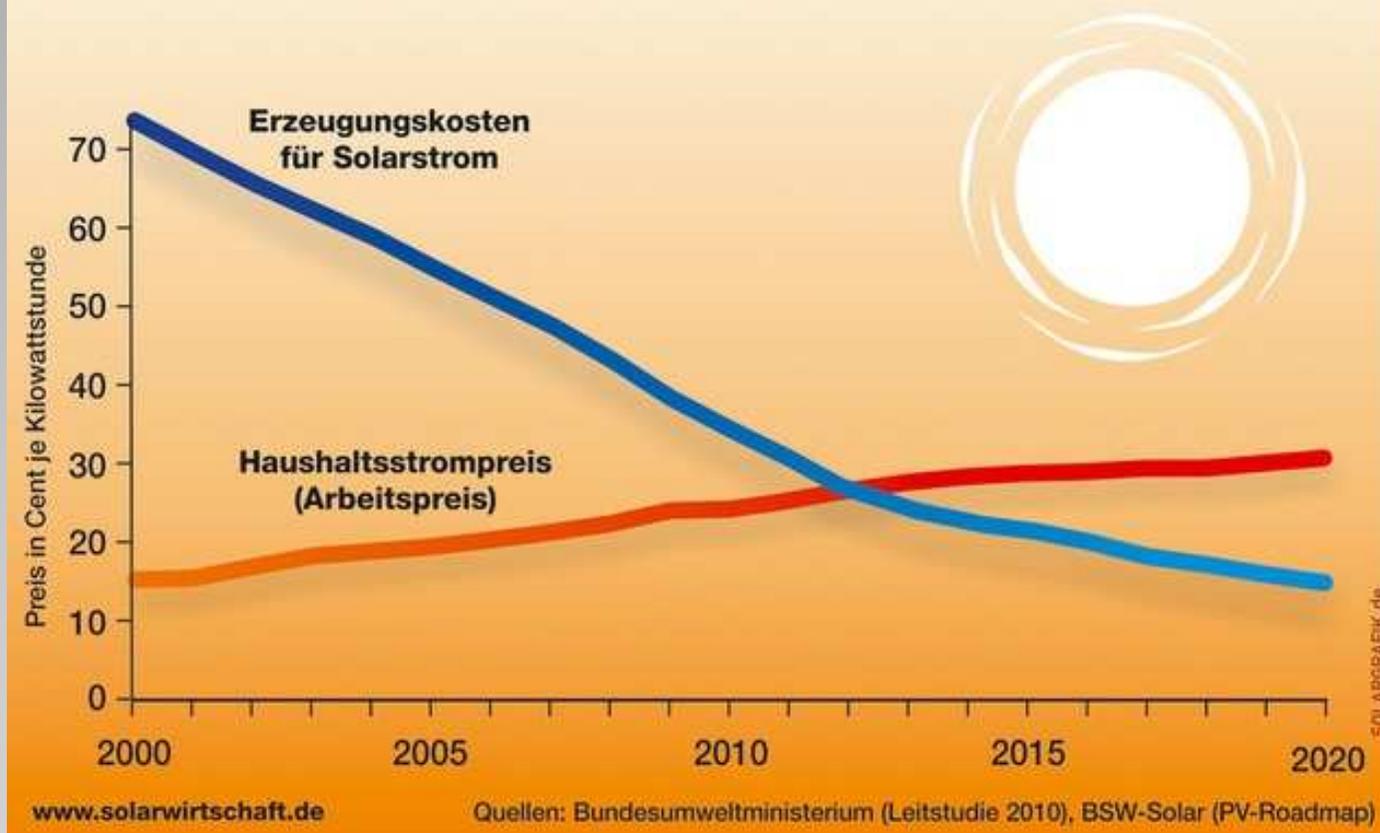
Quellen: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Bundesverband Solarwirtschaft; Stand: 06/10

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Energiewende

## Solarstrom 2013 günstiger als Haushaltsstrom



# Energiewende

# 10

- Was spürt der Verbraucher (wird der Strom knapp in diesem Winter), was kann, was muss der Verbraucher zur Energiewende beitragen

## Energiewende

- Selbst wenn in Deutschland alle Erzeugungskapazitäten tatsächlich den Bedarf in Extremsituationen nicht decken könnten, wird es Länder im Netzverbund geben, die gerne „aushelfen“.

# Energiewende

- **Energiesparen**

- Energiesparlampen / LED
- Kochen mit Deckel
- Wäsche waschen bei niedrigen Temperaturen
- Wäscheleine statt Trockner
- Bei Neukauf auf Effizienzklasse achten
- Austausch Heizungs-Umwälzpumpe ...

# Energiewende

# • **Stromanbieter wechseln**

## • **Ökostrom**

- Beachte: ökologischen Nutzen gegeben?
- Nur erneuerbare Energien und BHKW
- Keine Kohle, Öl oder Kernenergie
- Möglichst aus Neuanlagen
- Förderungsbeitrag zur Errichtung nachhaltiger Stromerzeugung
- Unabhängig
- Wünschenswert: Regionaler Bezug

# **Energiewende**

- Was bewirkt ein Anbieterwechsel?
  - Sie bekommen keinen anderen Strom, aber:
    - Der neue Anbieter speist für Sie ein
    - Der StromMix verändert sich
  - Dem alten Anbieter wird Ihr Geld entzogen, das jetzt der neue Anbieter erhält.
    - Investitionen verlagern sich also zu mehr Nachhaltigkeit in der Erzeugung

# Energiewende

- Selbst Strom erzeugen z. B. durch PV
- Regionale EE-Projekte unterstützen (z. B. Energiegenossenschaften)
  - Vorzugsweise Wind
- Aktiv werden in der Kommunalarbeit
- Auch im Betrieb darauf achten und auf Einsparmöglichkeiten hinweisen

# Energiewende

- **Geldanlagen**
  - auf Sinnhaftigkeit und Nachhaltigkeit prüfen (Aktien / Fonds)
  - Neue Akzente setzen
    - Ökologie
    - Nachhaltigkeit
    - Ethik
- **Werben für die Energiewende**

# Energiewende

- **Die Energiewende ist machbar!**

Wenn wir alle am selben Strang und vor allem in die gleiche Richtung ziehen!

- **Die ganze Welt schaut gespannt auf (und hoffnungsvoll) uns**
- **Wir realisieren hier die Energieversorgung der Zukunft!**

# Energiewende

**Energiewende**

**Energiewende**

**Energiewende**