



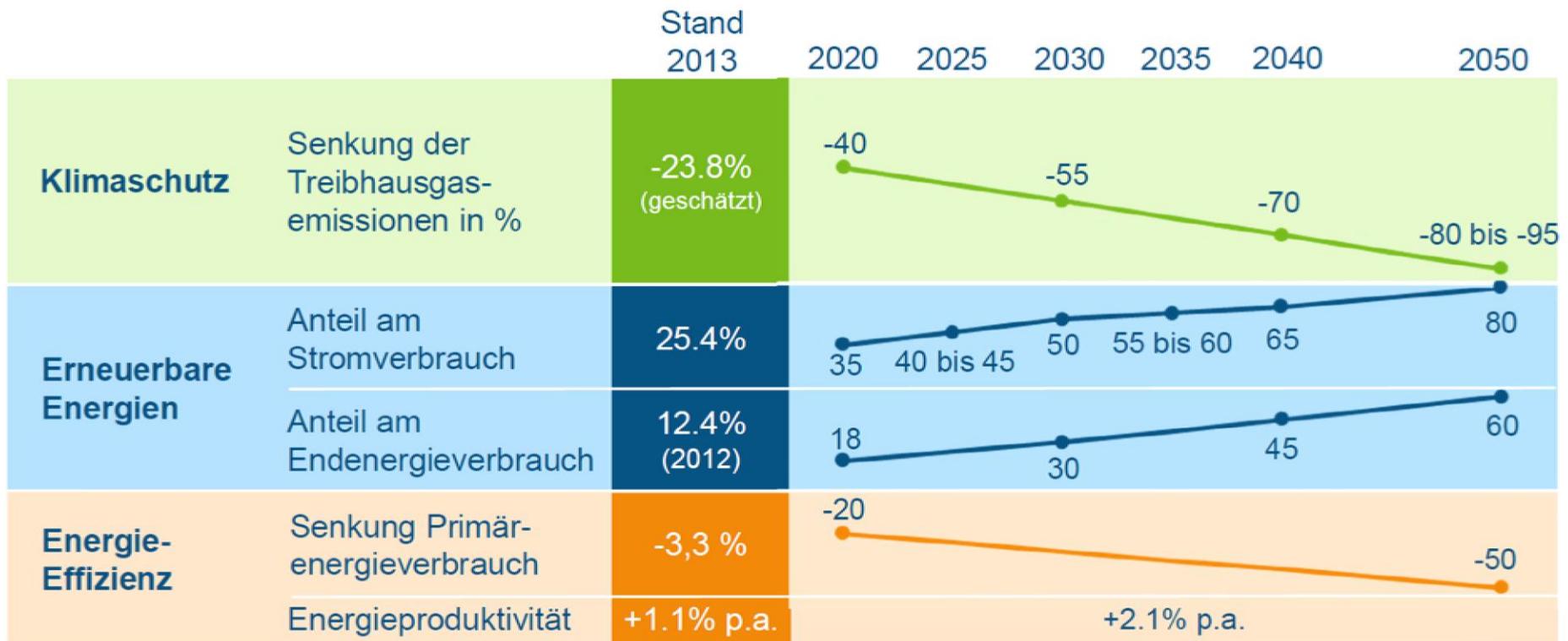
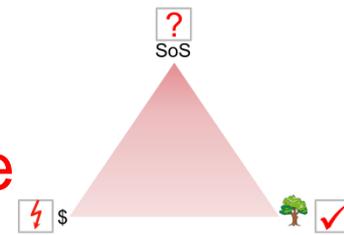
## Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit, Energiewende – Widerspruch in sich?

Kadener Gespräch, 27. März 2015  
Dr.-Ing. Leonhard Birnbaum  
Mitglied des Vorstands der E.ON SE

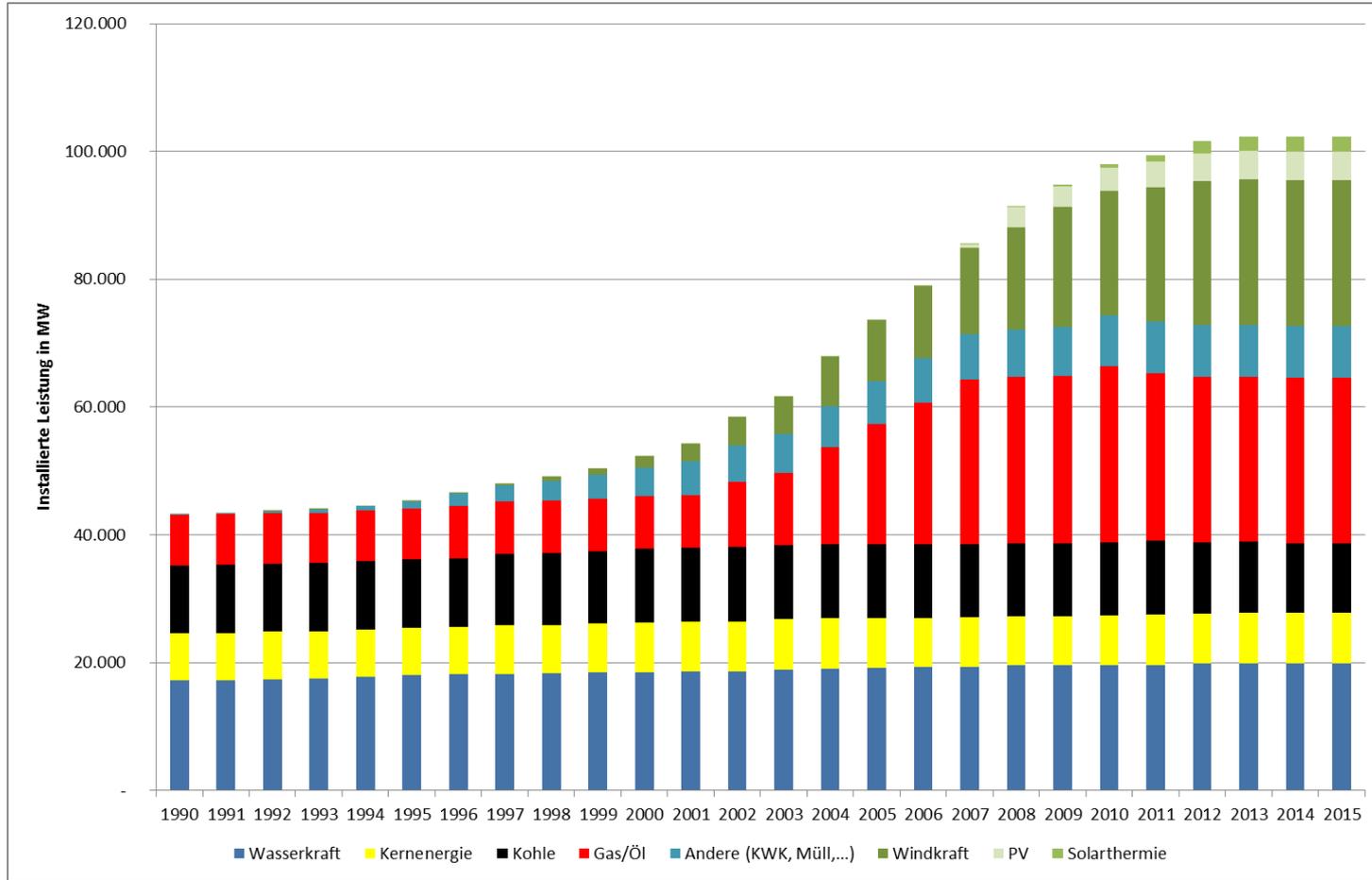
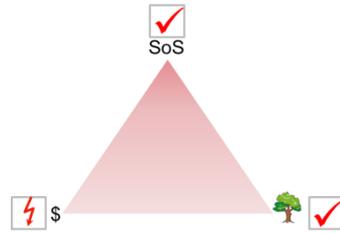
# Agenda

- Die deutsche Energiewende ist nichts Besonderes – sie ist nur besonders teuer. Energiewenden finden überall auf der Welt statt.
- Innovation ist mächtiger als Politik und der eigentliche Treiber der globalen Energiewende.
- Der Glaube an eine Planbarkeit technologisch getriebener Revolutionen ist mutig.

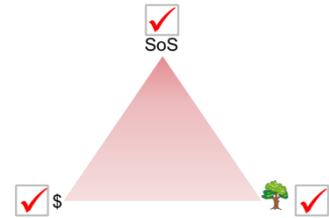
# Ambitionierte Ziele der deutschen Energiewende



# Energiewende in Spanien getrieben durch Gas und Erneuerbare

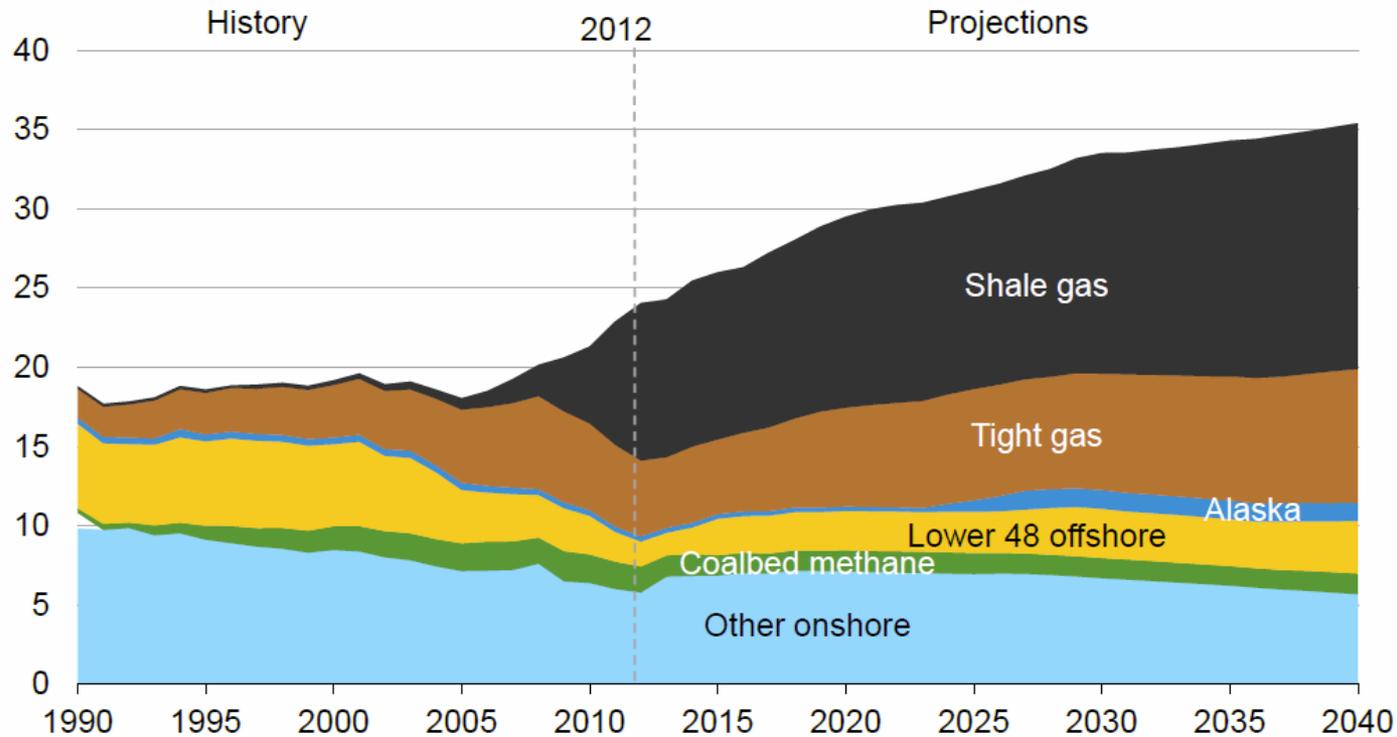


# Energiewende in USA getrieben durch den Erfolg mit Unconventional Gas



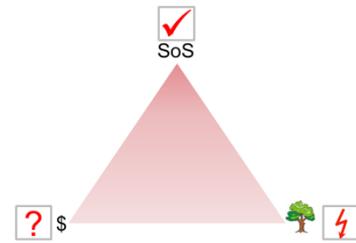
## Shale gas production leads growth in production through 2040

U.S. dry natural gas production  
trillion cubic feet



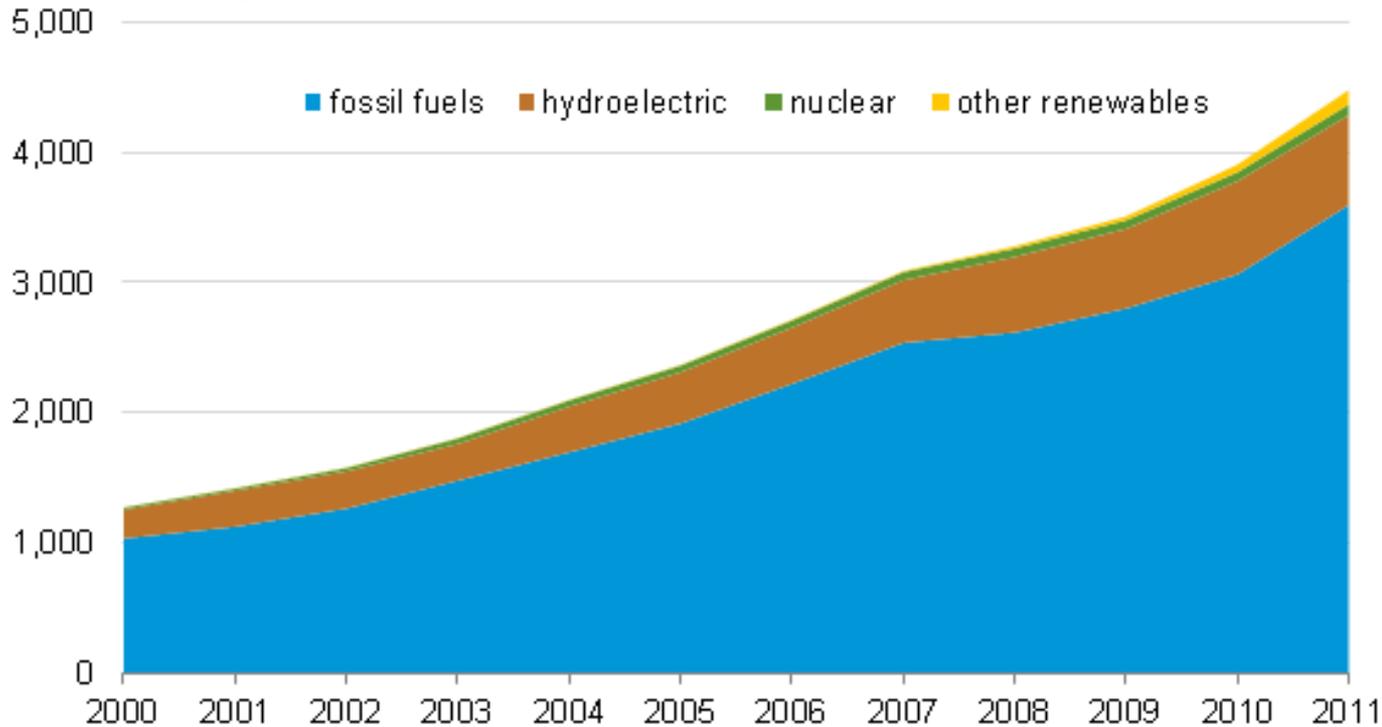
Source: Preliminary AEO2015 runs, dated as of 09/12/14

# Energiewende in China getrieben durch dramatisches Wachstum



China's net electricity generation by fuel type, 2000-2011

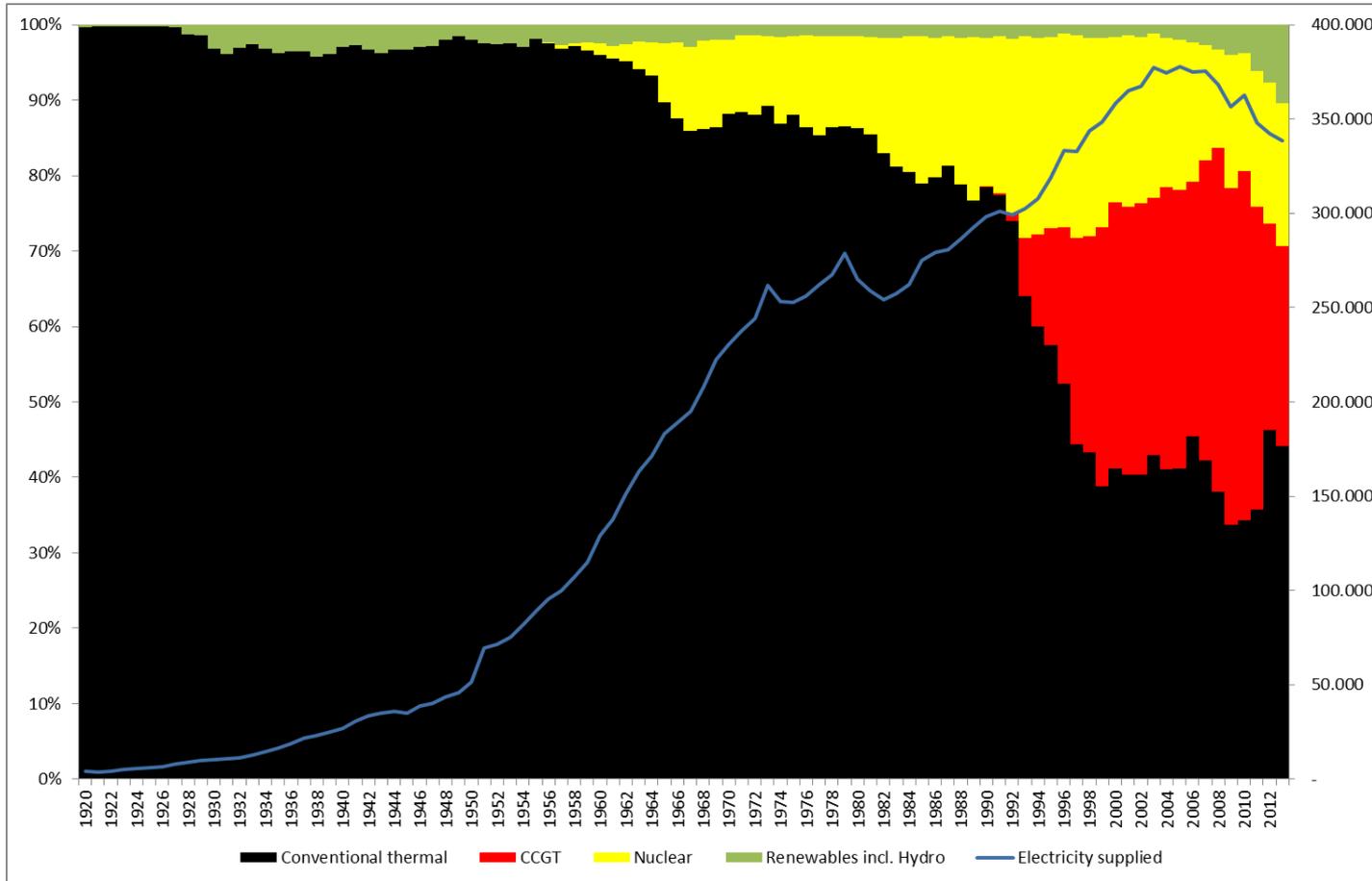
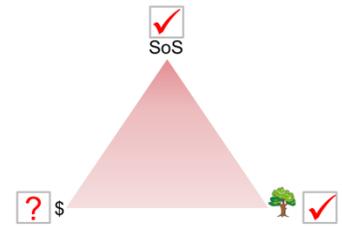
terawatt-hours (TWh)



Source: U.S. Energy Information Administration, *International Energy Statistics*

e-on

# Energiewende in UK: Alles schon einmal dagewesen



# Agenda

- Die deutsche Energiewende ist nichts Besonderes – sie ist nur besonders teuer. Energiewenden finden überall auf der Welt statt.
- Innovation ist mächtiger als Politik und der eigentliche Treiber der globalen Energiewende.
- Der Glaube an eine Planbarkeit technologisch getriebener Revolutionen ist mutig.

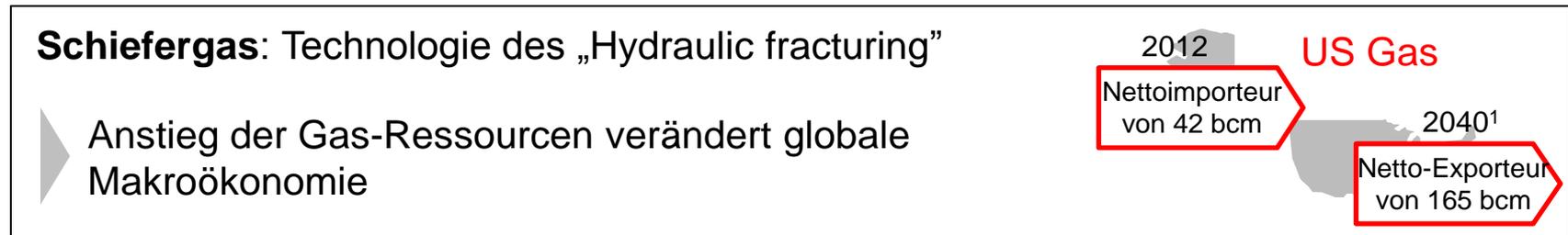
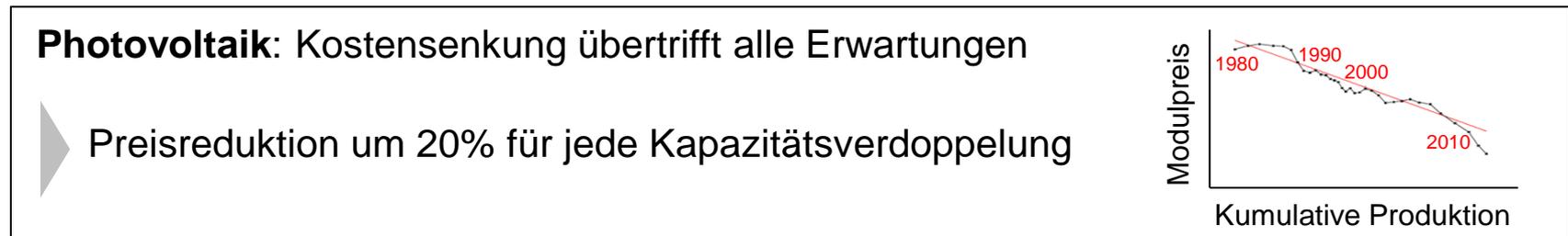
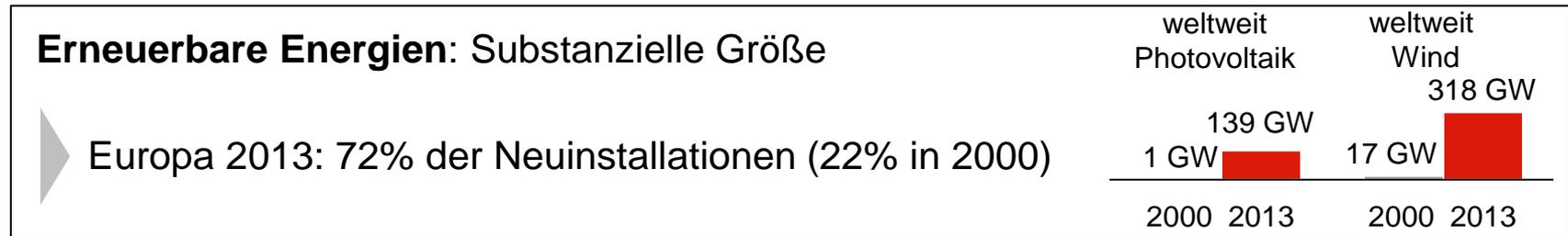


*There are known knowns. These are things we know that we know. There are known unknowns. That is to say, there are things that we know we don't know. But there are also unknown unknowns. There are things we don't know we don't know.*

*-Donald Rumsfeld -*

# Dynamische innovations- und technologie- getriebene Veränderungen der Energiemärkte

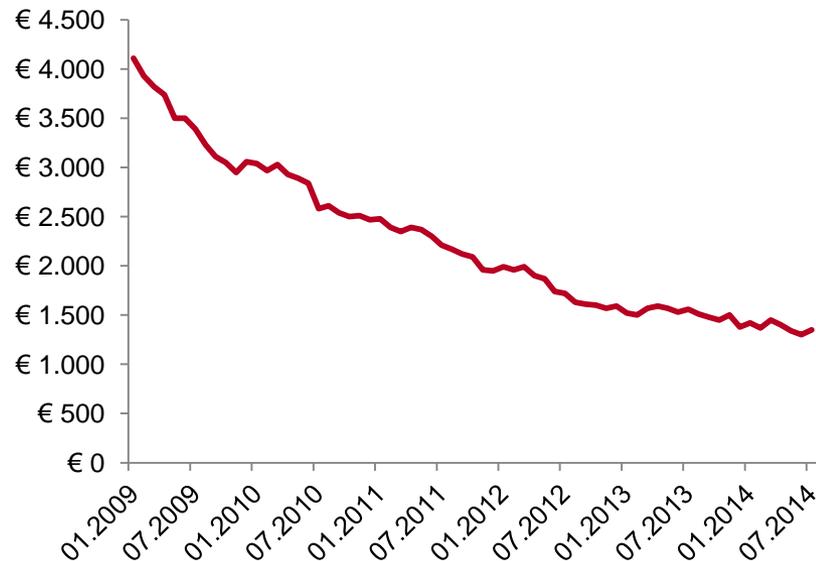
## Beispiele



# Photovoltaik: Anhaltende Kostenreduktion

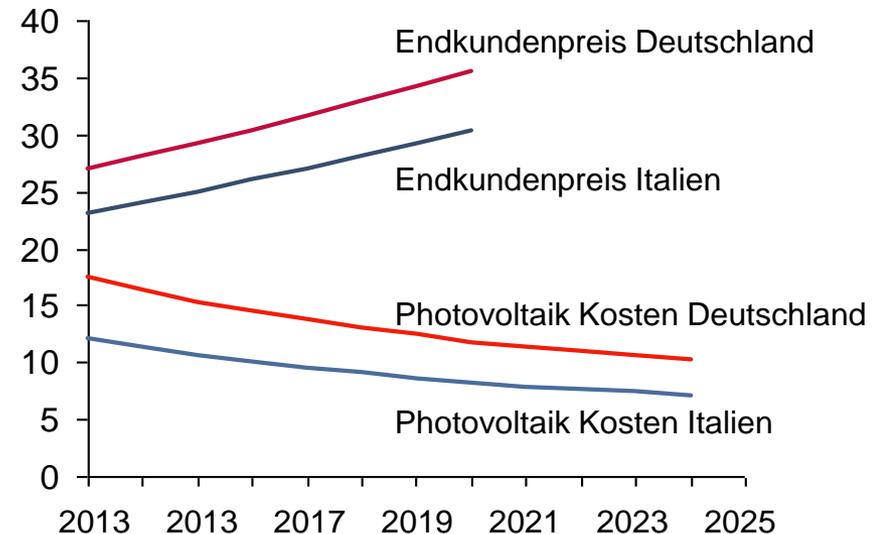
## Photovoltaik Systempreis, Deutschland<sup>1</sup>

[<100kWp System]



## Solarstromkosten vs. Endkundenpreis

[€/kWh]

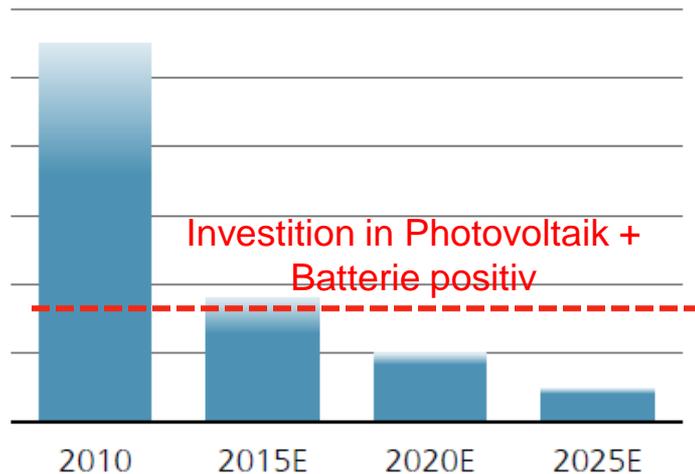


**Investition für Kunden mit hohem Eigenverbrauch positiv ohne Subventionen**  
**Rückläufige Abhängigkeit von Subventionen durch weitere Kostenreduktion und Zusatzgeräte, welche den Eigenverbrauch erhöhen**

Quelle: <http://www.photovoltaik-guide.de/pv-preisindex>

# Batterien: Kosten haben den Wendepunkt erreicht

## Kosten für Batterie [€/kWh]



- Elektrofahrzeuge senken Li-Ion Batterien Kosten um >50% bis 2020

## Systemimplikationen

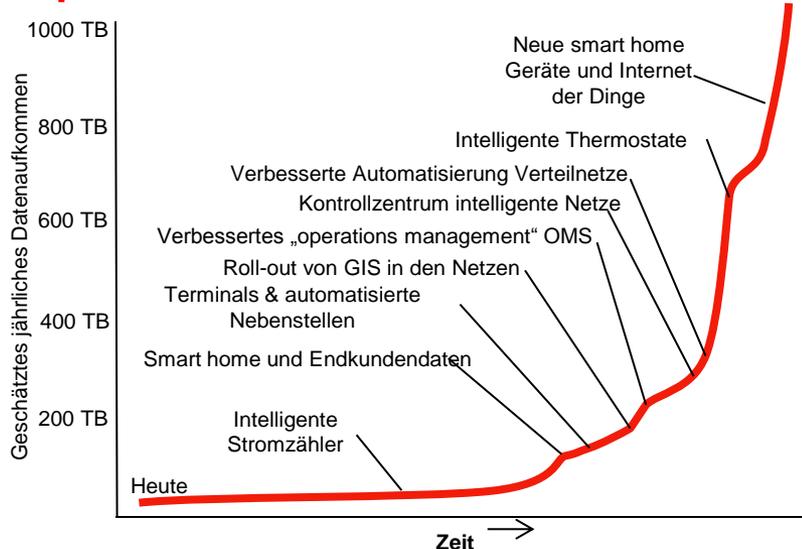
- Photovoltaik + Speicher stellen disruptive Entwicklung für den Endkundenmarkt dar
- Laufzeit von konventionellen Kraftwerken wird durch Großbatterien weiter reduziert

## Chancen

- Photovoltaik + Speicher Lösungen für Haushaltskunden
- Batterien „hinter dem Zähler“ für Industrie und Gewerbe
- Stromspeicher auf Netzebene für den Reservemarkt

# Digitalisierung, Big Data & „Internet der Dinge“: Zukünftig integraler Bestandteil unseres Lebens

## Explodierende Datenvolumen



### 3. Generation des Internet „Internet der Dinge“ verbindet

- 1 Mrd. Menschen via PCs
- 6 Mrd. Menschen via Mobiltelefone
- **28 Mrd. „Dinge“ in 2020**

Quelle: Abbildung basierend auf EPRI Forschung – Annahmen beziehen sich auf 1 Mio.-Kunden Energieunternehmen inkl. Netz- und Vertriebsaktivitäten

## Beispiele für den Wert von Daten

### Vertrieb: verbesserte Kundenangebote

- Kaufhistorie, Aktivität in sozialen Medien und globale Trends führen zu spezifischen Kundenangeboten
- Fortlaufendes Lernen über Kundenbedürfnisse führt zu neuen Produkten und Dienstleistungen

### Intelligente Netze: verbesserter Betrieb

- Änderung der Netze von analog zu smart erlaubt das Reagieren in „real time“ auf Daten und Informationen
- Fortgeschrittene Sensorik um Anlagenausfälle vorherzubestimmen

# Potenziale der Digitalisierung des Energiemanagements im B2B-Bereich

KNOWN  
UNKNOWN

## IT- und datenbasierte Energieeffizienzlösungen

- Energieverbrauchsmanagement mit Hilfe anspruchsvoller IT- und Datenanalysen: Übernahme von Matrix, dem britischen Marktführer in IT-basierten Energieeffizienzlösungen
- Ferngesteuerte Optimierung und Wartung durch die Anbindung an moderne Energy Management Centres



## Machine-to-Machine (M2M) Communication

- „Internet of Things“ – Die intelligente Vernetzung von Maschinen und Geräten: Strategische Partnerschaft und 25%-Beteiligung an IMS, einem führenden britischen Systemanbieter von M2M-Kommunikationslösungen
- Dadurch Optimierung von Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsabläufen sowie Energiekostensenkung der vernetzten Einheiten möglich

## Virtual Power Plants & Demand Response Management

- Vernetzung von dezentralen Erzeugung- und Verbrauchseinheiten
- Vermarktung der verfügbaren Flexibilität dieser Einheiten an Reserveenergiemärkten und damit Erschließung neuer Einnahmequellen





„Simply because you do not have evidence that something exists does not mean that you have evidence that it doesn't exist.“

*-Donald Rumsfeld -*

# Konsumer werden “Prosumer” – Integration der Innovationen

## “e-Home Energieprojekt 2020”

Interdisziplinären F&E Projekt mit Technologie- und Kundenbezogenen Fragestellungen v.a. zu VRDT\* / Batterien / Kundenzufriedenheit / eVehicles



1. PV
2. Air conditioning
3. E-mobility
4. Smart metering
5. Transparenter Verbrauch
6. Intelligente Verteilnetze
7. Batteriespeicher

Ad \*: VRDT = Voltage regulated distribution transformer

Quelle: E.ON Innovation Center Distribution

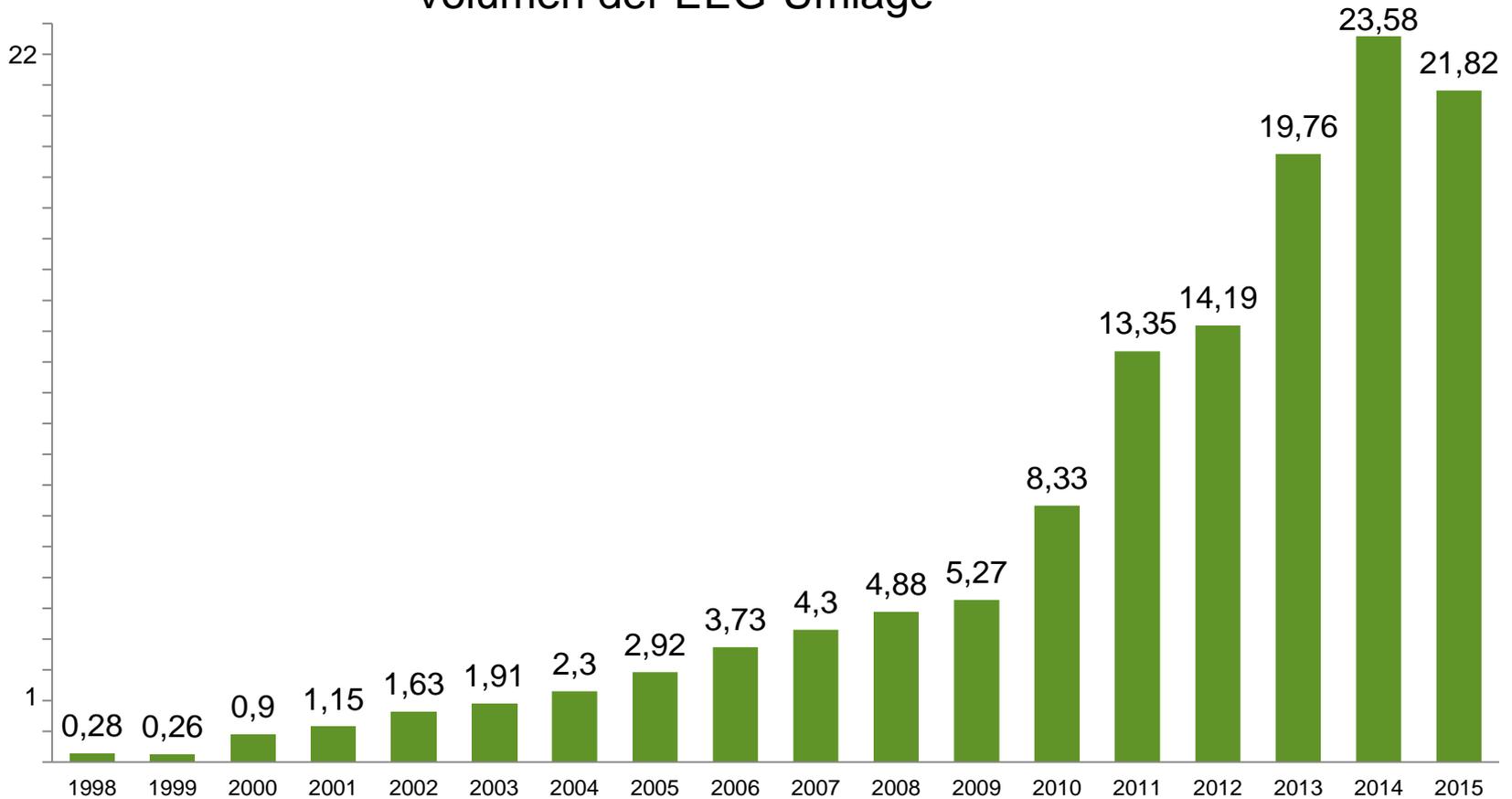
# Agenda

- Die deutsche Energiewende ist nichts Besonderes – sie ist nur besonders teuer. Energiewende findet überall auf der Welt statt.
- Innovation ist mächtiger als Politik und der eigentliche Treiber der globalen Energiewende.
- Der Glaube an eine Planbarkeit technologisch getriebener Revolutionen ist mutig.

# EEG – Das Milliardenenspiel hat immer die Vorhersage übertroffen

Mrd. €

## Volumen der EEG-Umlage\*

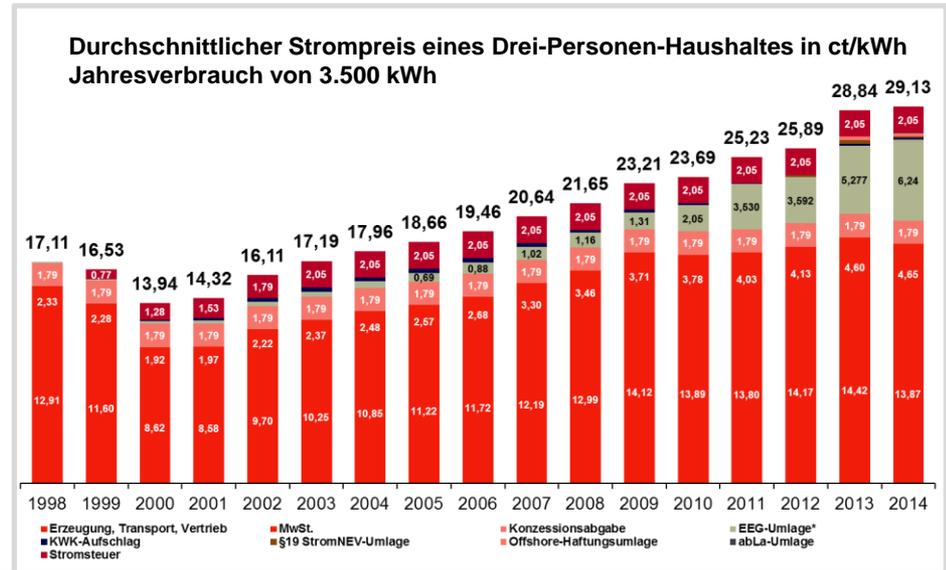


Quelle: BDEW

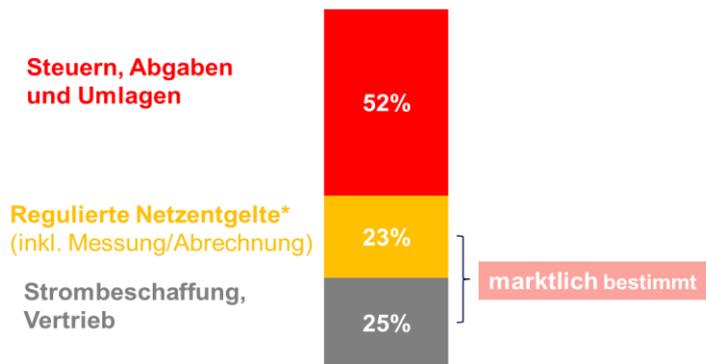


# Strompreis für Haushalte

EEG ist wesentlicher Treiber des Haushaltsstrompreises, ...



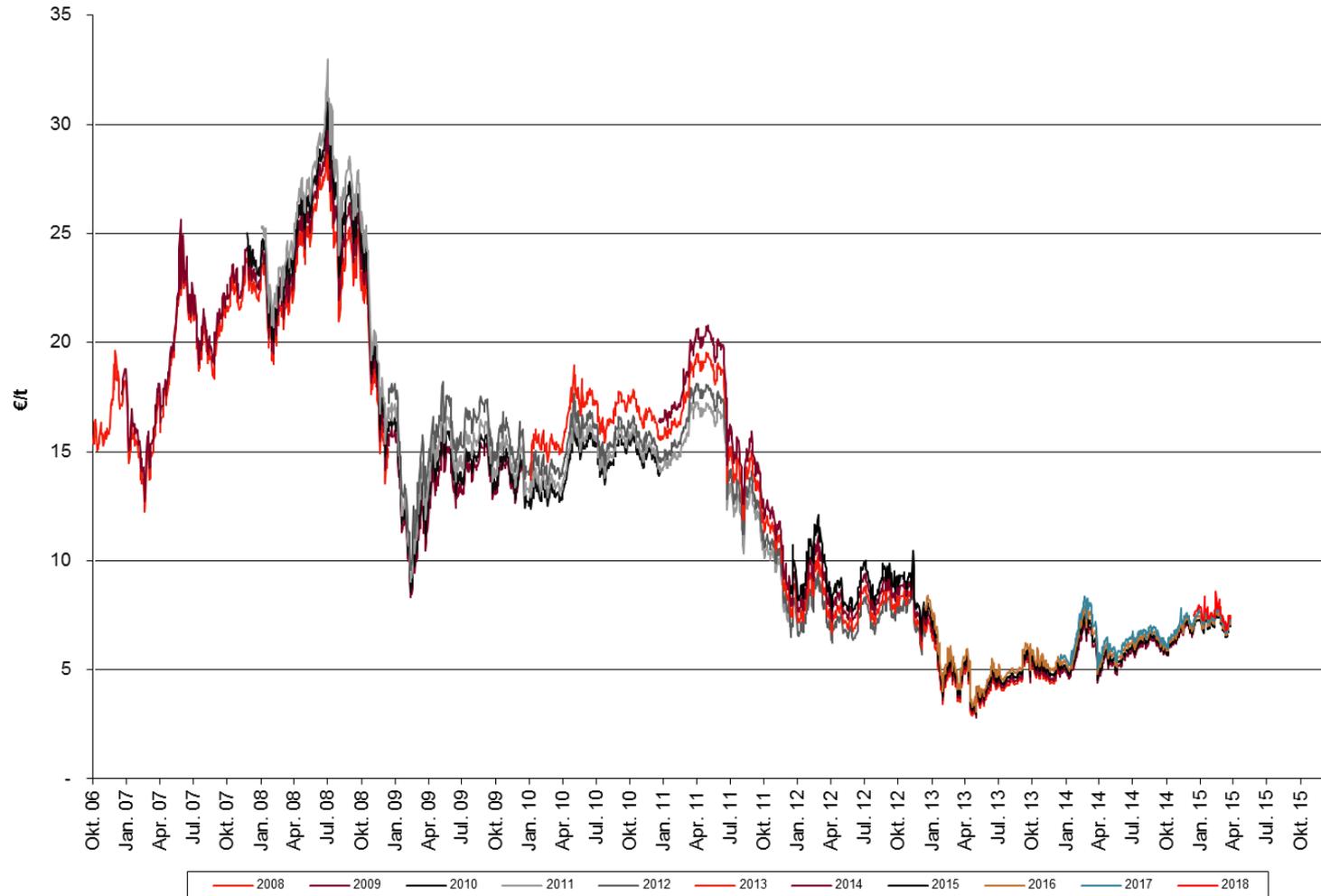
Durchschnittliche Zusammensetzung des Strompreises 2014 eines durchschnittlichen Haushalts in Deutschland mit 3.500 kWh Jahresverbrauch



...der inzwischen zu mehr als der Hälfte direkt vom Staat bestimmt wird.

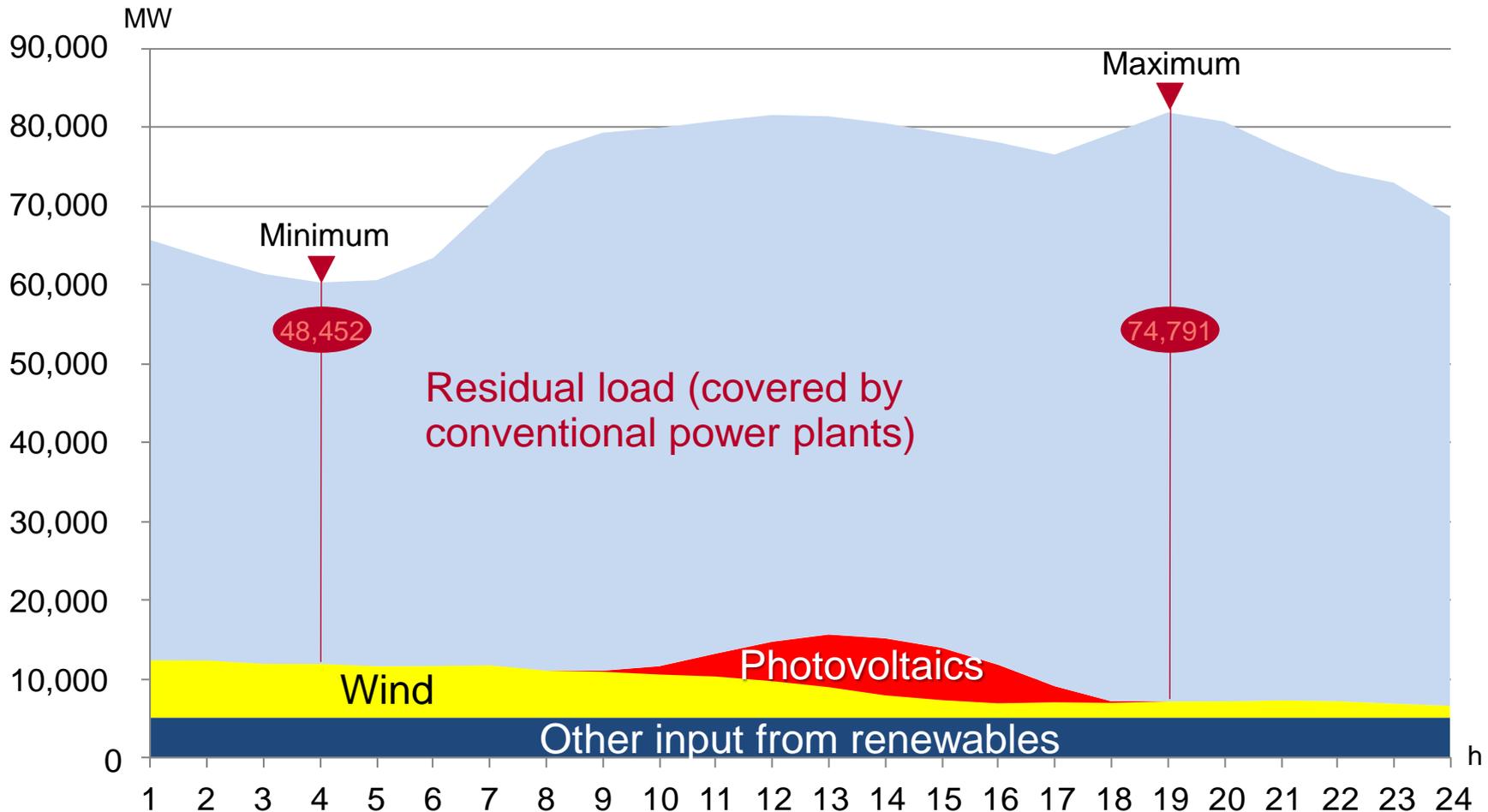


# EU-ETS – Der Markt wollte einfach politischen Preiserwartungen nicht folgen

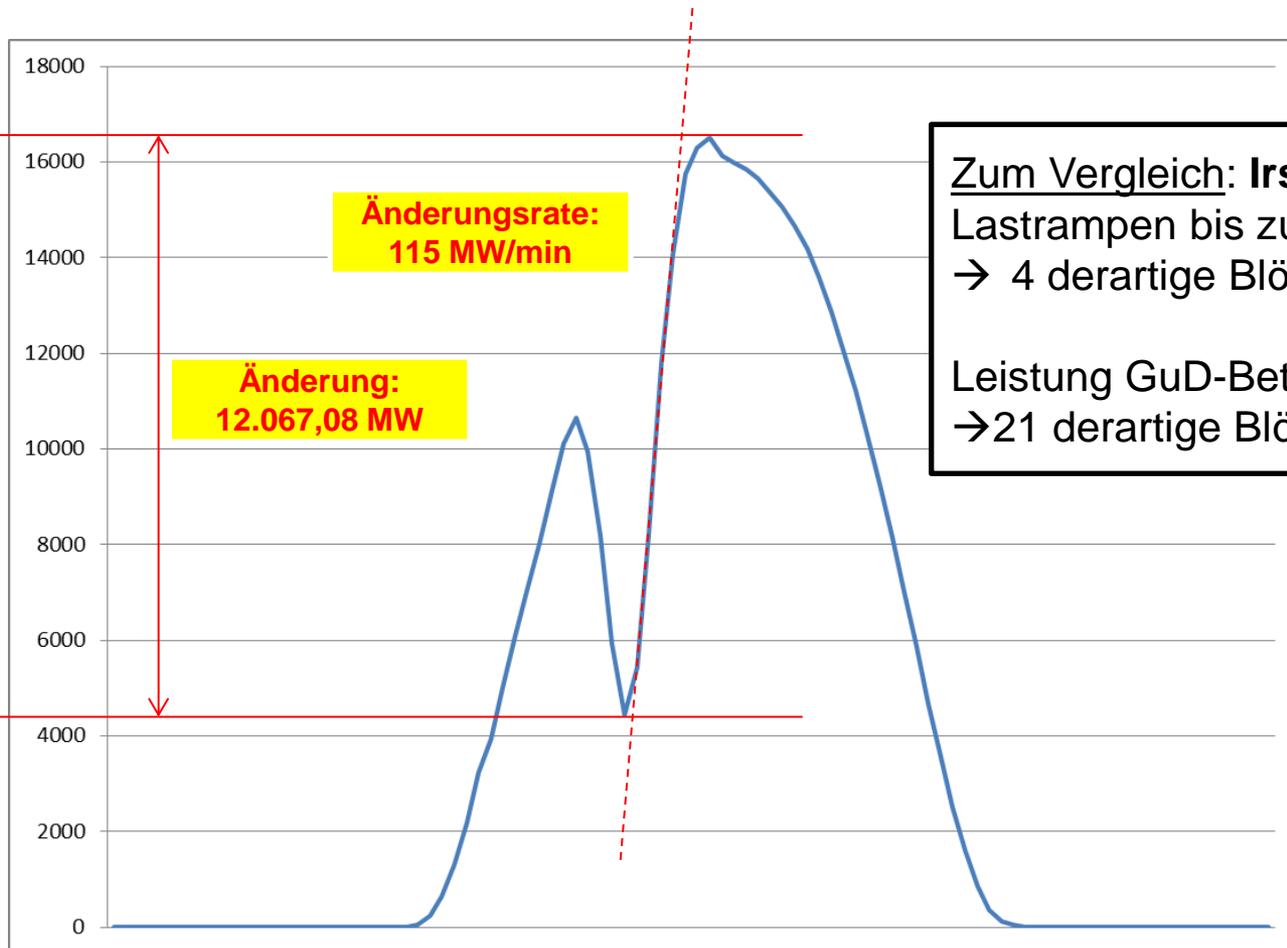


# Versorgungssicherheit – eine Frage der Wettervorhersage?

Load curve and load coverage on 8 February 2012



# Exkurs: Sonnenfinsternis vom 20.3.2015



**Zum Vergleich: Irsching 4**  
Lastrampen bis zu 35 MW/min  
→ 4 derartige Blöcke benötigt

Leistung GuD-Betrieb 600 MW  
→ 21 derartige Blöcke benötigt

# Fazit

- ➔ **Bescheidenheit in der Perspektive**  
Globaler Wettbewerb der Energiewenden  
Trilemma gilt auch in Deutschland  
Energiepolitik ist Wirtschaftspolitik (und erst dann Umweltpolitik)
- ➔ **Bescheidenheit im Anspruch**  
Technologie und Kundenwünsche schlagen politischen Willen  
Forcieren des Wandels möglich aber nicht effiziente Mikrosteuerung und/oder langfristige Planbarkeit  
Fokus auf Makrosteuerung und Innovation
- ➔ **Bescheidenheit in der Steuerung**  
Märkte schlagen Plan